ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU LUNDI 2 DÉCEMBRE 1907,

PRÉSIDÉE PAR M. A. CHAUVEAU.

M. A. **Chauveau** prononce l'allocution suivante :

« Messieurs,

» Le devoir imposé par la tradition, au Président de l'Académie des Sciences, de saluer une dernière fois les Confrères que nous avons perdus, depuis notre dernière séance annuelle, n'aura jamais été plus lourd qu'aujourd'hui. La mort a frappé de trop nombreux coups sur notre Compagnie. Ils ont été d'autant plus cruels qu'ils sont tombés sur les meilleurs et les plus illustres de ses membres, sur des hommes qui avaient rendu des services exceptionnels à la Science, honoré l'Institut et accru la gloire de leur pays.

» C'est notre Section de Minéralogie et de Géologie qui a été touchée la première. Elle perdait **Marcel Bertrand** le 13 février. C'était de l'aveu de tous ses confrères et collègues le chef incontesté de l'école orogénique et tectonique française. Rien ne plaide mieux en faveur de l'œuvre de Marcel Bertrand — et aussi du caractère de l'ouvrier qui l'a édifiée — que l'empressement cordial, chaleureux, enthousiaste qu'ils mettent à renseigner les profanes sur l'originalité, la valeur et la portée de ses travaux.

» La belle intelligence de notre confrère s'était manifestée dès ses premières études, surtout dans son passage par cette École polytechnique, où son père a laissé d'impérissables souvenirs. Devenu ingénieur des Mines, Marcel Bertrand se sentit attiré par la Géologie. Ses premiers travaux eurent pour objet le Jura, jusqu'alors réputé la terre classique des ondulations régulières. Il y découvrit un certain nombre d'accidents compliqués qui l'amenèrent à généraliser la notion des « lambeaux de recouvrement ».

» Abordant ensuite, en géomètre de race qu'il était, l'étude des cartes

géologiques de la Suisse, il reconnut l'impossibilité d'expliquer comme on le faisait en ce temps certaines superpositions anormales. Il lui vint alors à l'esprit de rapprocher la tectonique des Alpes de celle du bassin houiller franco-belge et, en 1884, par une véritable intuition de génie, il proposa, pour le célèbre accident connu sous le nom de *double pli de Glaris*, une explication d'une grande hardiesse, où se trouvait en germe la conception des charriages lointains, destinée à s'imposer 20 ans plus tard avec une force irrésistible.

» Séduit, plus que tout autre, par les belles généralisations de notre illustre associé, M. Édouard Suess, l'auteur de *La face de la Terre*, Marcel Bertrand tint à honneur de présenter au public la traduction française de l'Ouvrage en l'accompagnant d'une Préface magistrale. En même temps, il dirigeait son attention vers la Provence, dont personne avant lui n'avait bien compris la structure, étonnamment disloquée sous l'apparence uniforme de la topographie. Comparant l'allure curieuse du bassin de Fuveau avec celle des terrains houillers du Nord, il sut donner dans une brillante synthèse une formule générale, aussi ingénieuse que saisissante, des refoulements qui ont si étrangement compliqué la structure des assises carbonifères dans l'Artois et le Hainaut.

» En attribuant, en 1895, la succession de Pasteur à Marcel Bertrand, l'Académie sanctionnait par ses suffrages une renommée déjà bien établie, mais appelée à grandir rapidement encore, à mesure que les études de précision poursuivies dans les Alpes viendraient justifier et même dépasser les prévisions émises avec tant de sagacité par le professeur de l'École des Mines.

» Marcel Bertrand s'éteignait au commencement de 1907 et la dernière manifestation de son activité scientifique date de l'année 1900. Dans cette longue période de 7 années, alors qu'il était à l'âge le plus favorable à la production cérébrale, rien ne sort plus de sa plume et sa bouche reste muette. On sait la triste cause de ce long silence. Marcel Bertrand avait dû assister, impuissant à la conjurer, à l'effroyable catastrophe qui lui ravissait un de ses enfants. Il fut la seconde victime de ce terrible drame. Les troubles circulatoires qui succédèrent à sa cruelle émotion exercèrent bientôt leur funeste contre-coup. A partir de ce moment se déclare et se prononce la baisse de son activité physique et intellectuelle.

» Cet engourdissement n'empêcha pas notre confrère d'être aussi assidu à nos séances qu'au temps où il nous éblouissait par l'éclat de son brillant et vigoureux esprit. Quel chagrin, pour nous, d'assister à sa graduelle atté-

nuation! Il se doublait de celui de deux familles chères à notre Académie. Au moins avions-nous la consolation du sourire aimable et bienveillant avec lequel Marcel Bertrand continuait à nous accueillir, témoignant ainsi du plaisir qu'il éprouva jusqu'au dernier moment à se rencontrer avec ses confrères et amis.

» Marcel Bertrand venait à peine de nous quitter que l'Académie apprenait avec stupeur que **Moissan** disparaissait à son tour. En quelques jours, quelques heures pourrait-on dire, notre illustre confrère succombait aux suites d'une grave appendicite. Moins rapide et moins brutal que l'accident qui supprimait Curie l'année dernière, le coup qui frappait Moissan était tout aussi imprévu et tout aussi cruel : cruel pour les siens, pour ses amis, pour l'Académie tout entière; funeste pour la Science, que Moissan servait avec tant d'éclat, pour notre pays dont il était l'honneur aux yeux des chimistes du monde entier!

» Lui, au moins, échappa à la graduelle et implacable décadence dont a souffert notre pauvre Marcel Bertrand. Moissan aura eu l'avantage de mourir en quelque sorte debout, en pleine activité physique et intellectuelle, comme les jeunes et les vaillants *aimés des Dieux!*

» Moissan commençait à travailler au moment où la Chimie organique achevait d'inaugurer le prodigieux essor qu'elle a pris de nos jours. Il ne fut pas de ceux qui se laissèrent entraîner dans son sillage. Élève du laboratoire de Frémy au Muséum, il s'adonna à la Chimie minérale. Ni la Science, ni lui, ni nous n'eûmes à le regretter. Ceux qui feront son éloge académique se trouveront en présence d'une des œuvres les plus intéressantes de la Chimie contemporaine. On n'a que l'embarras du choix pour justifier par de célèbres exemples l'exactitude de ce jugement sommaire sur l'œuvre de Moissan. Mais il convient surtout de rappeler les principes et la méthode dont il s'est inspiré dans la création de cette œuvre.

» Moissan avait été frappé de bonne heure par les succès que Henri Sainte-Claire Deville avait obtenus en s'adonnant à la Chimie physique, c'est-à-dire à l'étude de l'influence exercée par les actions physiques sur la constitution chimique des corps minéraux. Il admirait les phénomènes de dissociation provoqués entre les éléments qui entrent dans cette constitution, quand ces éléments sont soumis à des conditions déterminées de température et de pression. Un jour, à l'apogée de sa carrière, Moissan s'attachera avec une obstination sûre d'elle-même à ces conditions de température et de pression. Pour leur communiquer leur summum d'activité, il imaginera

de nouveaux et particulièrement puissants moyens, et il en obtiendra la production artificielle du diamant. Auparavant, il aura tiré, de l'acide fluorhydrique, le fluor à l'état libre, en s'adressant à une autre action physique, celle de l'électricité, et en déterminant les conditions qui rendent l'acide fluorhydrique sensible à l'électrolyse.

» Dans les annales de la Science, on rencontre peu de sujets offrant plus d'intérêt que l'isolement du fluor. Si elle était racontée très simplement dans tous ses détails, par un narrateur de métier, l'histoire véridique de cet isolement exercerait autant d'attrait qu'un beau roman. On y trouve tous les éléments avec lesquels se constitue le succès des œuvres d'imagination. Le dramatique coup de théâtre n'y manque même pas : une dure déception survenant à l'improviste dans les plus émotionnantes circonstances et donnant au triomphe final, à la conquête définitive du fluor libre, un grand surcroît d'éclat.

» On sait comment la préparation de ce corps, après avoir été complètement réussie par Moissan, échoua misérablement, quand il voulut la réaliser devant la Commission chargée par notre Académie de contrôler l'expérience. Le courant électrolysant refusa absolument de s'établir devant les juges que Moissan s'était choisi. On était ramené aux insuccès de Frémy, qui avait tenté le premier l'électrolyse de l'acide fluorhydrique.

» L'annonce du succès de Moissan avait été sensationnelle. Son échec fit plus de bruit encore. Il eût peut-être découragé tout autre que Moissan. Sur son solide esprit, cette déconvenue n'exerça pas la moindre influence. Comme tout expérimentateur sûr de sa méthode et de sa technique, Moissan savait trop bien qu'un fait obtenu une première fois doit s'obtenir constamment si les conditions expérimentales restent identiquement les mêmes. Évidemment, dans la circonstance, les conditions de la seconde expérience n'étaient pas celles de la première. En quoi différaient-elles? Moissan le recherche et acquiert rapidement la preuve que, dans la première expérience, l'acide fluorhydrique liquide avait été rendu conducteur du courant électrique par la présence d'une trace du sel, le fluorure de sodium, qui avait servi à sa préparation.

» Ce sel jouit nécessairement de la conductibilité électrolytique démontrée dans ses analogues et si bien utilisée par le génie de H. Davy. Mais il est impossible de faire servir ce fluorure de sodium à la préparation du fluor; ce dernier rencontre toujours à l'électrode positive les autres corps qui y sont transportés en même temps que lui et avec lesquels il peut, grâce à son exceptionnelle puissance d'affinité, s'unir instantanément.

» Heureusement que Moissan s'est aperçu que, dissous en très petite quantité dans l'acide fluorhydrique liquide, le fluorure de sodium peut entraîner son dissolvant dans son mouvement de décomposition. Cette constatation, d'abord purement empirique, s'est expliquée ensuite de la plus heureuse manière quand la Physique moléculaire se fut enrichie des notions si intéressantes que nous possédons maintenant sur les ions et l'ionisation.

» Voilà donc définitivement établies les conditions matérielles fondamentales de l'isolement du fluor. Il reste encore à vaincre les énormes difficultés que la prodigieuse activité chimique du fluor libre peut susciter à sa préparation. Moissan sait les supprimer toutes, et il fait de cette préparation une opération courante de laboratoire, capable d'être transformée en une fabrication industrielle.

» Une fois en possession du fluor libre, Moissan en a étudié toutes les propriétés et fonctions chimiques. Personne ne contestera que, dans cette région limitée de la Chimie, la Science est redevable à Moissan de presque toutes les conquêtes qui y ont été faites.

» Combien d'autres conquêtes, plus nombreuses et plus importantes encore, Moissan ne rencontra-t-il pas dans l'exploitation du four électrique, à l'aide duquel il parvint à réaliser la fabrication artificielle du diamant!

» On ne connaît guère les conditions de la formation naturelle de cette pierre précieuse. Mais les hypothèses se sont largement donné carrière sur cet intéressant sujet. Inspiré par celle de Daubrée, Moissan supposa qu'il serait possible d'obtenir le charbon à l'état cristallin si l'on parvenait à le dissoudre, sous des pressions extraordinairement élevées, dans le fer liquide. Le four de Moissan lui fournit la température nécessaire à la fusion simultanée des deux corps. Quant à la surpression, il l'obtint par un artifice très simple, la projection brusque du creuset dans l'eau froide, provoquant ainsi, par refroidissement du contenu, autour d'un noyau central restant liquide, la formation d'une enveloppe solide, dont la rétraction pouvait exercer une formidable pression sur ce noyau central.

» Le résultat fut bien celui qu'attendait Moissan. De petits diamants, noirs ou incolores, existaient dans le culot de fonte et pouvaient en être retirés après sa dissolution dans l'acide chlorhydrique.

» Ce n'était peut-être pas la première fois que des diamants étaient produits artificiellement. Mais tout était nouveau dans la méthode employée par Moissan pour obtenir les siens, et le four électrique allait devenir entre ses mains et celles de ses élèves un merveilleux instrument de progrès pour

la Chimie minérale. Grâce aux très hautes températures qu'il permet de produire et d'exploiter, beaucoup de corps simples, à peu près inconnus à l'état de liberté, ont pu être préparés avec la plus grande facilité. Ce n'est pas tout. A ces températures élevées, le carbone se volatilise et acquiert une extraordinaire activité qui lui permet de s'unir à un grand nombre de métaux, en créant une foule de carbures du plus haut intérêt. L'histoire de ces carbures, jointe à celle des siliciures et des borures obtenus de même à l'aide des températures du four électrique, arrive ainsi à former, en Chimie minérale, un Chapitre nouveau, dont Moissan a le droit de revendiquer pour lui presque exclusivement la paternité.

» Dans toutes ces laborieuses études, sur l'exploitation des agents physiques par la Chimie proprement dite, Moissan se montra toujours un expérimentateur de tout premier ordre... *Un excellent ouvrier,* rectifiait un jour à mon oreille le chuchotement d'une voix qui ne se piquait pas de bienveillance. La boutade était profondément injuste! Exprimerait-elle la vérité, qu'elle ne serait pas pour diminuer en rien le mérite de Moissan! Cl. Bernard aimait à nous répéter que la création d'une bonne méthode technique ou d'un bon instrument peut rendre plus de services à la Science que le perfectionnement des hautes spéculations théoriques qui en sont les fondements rationnels. Qu'ils sont nombreux, en effet, les départements de la Science où, pour devenir réellement productif, cette sorte de capital fixe constitué par les idées générales a besoin d'être fécondé par l'œuvre matérielle du laboratoire, toujours en action et incessamment renouvelée!

» Les conceptions théoriques où les chimistes de notre époque puisent les idées instigatrices de leurs travaux étaient familières à Moissan. Il ne les dédaignait certainement pas. Mais, comme Berthelot, il n'estimait pas qu'on eût besoin d'y avoir recours. Il ne croyait pas que les vues de la théorie atomique, celles de la stéréochimie en particulier, sur les architectures moléculaires, pussent lui être de quelque utilité. De fait aucune de ses découvertes ne s'en réclame, ni de loin, ni de près. Est-ce à dire que Moissan et son génial maître eurent raison de ne point accorder plus d'attention à ces vues générales, à la fois si profondes et si pénétrantes? Il semble bien que cette attitude fait un troublant contraste avec la grande vogue, à peu près universelle, dont elles jouissent dans le monde des chimistes.

» C'est un excellent outil intellectuel », me disait l'un d'eux, adepte fervent et des plus distingués de l'atomicité, au cours d'une conversation sur les travaux de Moissan, tenue il y a quelques années. « On dit couramment, continuait-il, que cet outil aide singulièrement à l'expression des faits.

Mais il permet aussi de les prévoir et de les réaliser. Grâce à son emploi, les plus modestes des serviteurs de la Chimie peuvent contribuer à son perfectionnement. Ils enrichissent tous les jours la Science et l'Industrie de produits nouveaux aussi intéressants qu'utiles. Moissan, avec ses dons personnels, n'a pas besoin de marcher avec nous pour faire ses beaux travaux. Mais... Mais c'est Moissan! » Et ceci était dit avec un petit accent de rancune profondément admiratrice, qui me faisait mieux apprécier encore l'exceptionnelle valeur de notre Confrère!

» Moissan n'était pas seulement admiré. Il fut aussi beaucoup aimé et sut toujours payer de retour ceux dont son aimable caractère lui attirait les sympathies. J'ai vu naître l'amitié qui l'unissait à l'un de ses premiers maîtres, notre très aimé et très regretté confrère Dehérain. Moissan, au sortir des bancs, avait été attaché à son laboratoire du Muséum, en qualité de préparateur. Il est curieux que ce soit dans ce service exclusivement consacré à des études de Chimie biologique que Moissan ait, pour la première fois, laissé deviner ses belles aptitudes. Dehérain le signalait déjà à ses amis comme un sujet de grand avenir et en dressait presque exactement l'horoscope. Il l'avait associé à l'une de ses recherches sur la respiration des plantes et n'attendait pas les futurs succès de Moissan, en Chimie minérale, pour se vanter d'avoir joui de cette précoce et éphémère collaboration. Cette bienveillante attitude du maître envers l'élève était, pour ce dernier, un précieux encouragement, bien propre à lui donner confiance dans l'efficacité de son labeur. A aucun moment de sa brillante carrière, Moissan n'a oublié ce qu'il devait à cet encouragement. Il resta toujours profondément attaché à celui qui le lui avait donné. Cette manifestation du caractère élevé de Moissan ne contribua pas peu à fixer quelques-unes des sympathies qui allaient à lui tout naturellement. On est toujours si heureux d'être favorisé de la rencontre d'un grand esprit et d'un excellent cœur chez l'homme que sa valeur élève au-dessus de la foule!

» La mort de **Berthelot**, en se produisant quelques semaines après la disparition de Moissan, dans les circonstances émotionnantes que l'on connaît et dont le souvenir n'est pas près de s'éteindre parmi nous, frappait notre compagnie d'un des plus grands deuils qu'elle eût jamais connus. Quand la nouvelle s'en répandit, ce fut comme un glas funèbre qui, dans le monde scientifique, retentit des bords de la Seine aux rivages les plus lointains. Les adresses de condoléances affluèrent à l'Académie de tous les centres de vie intellectuelle dispersés à la surface du globe. C'est le plus bel

hommage qui pût être rendu à la mémoire de Berthelot, le plus éclatant témoignage de reconnaissance envers son œuvre et les services exceptionnels qu'elle a rendus à la Science et à l'humanité!

» Si l'assaut des ans avait légèrement atteint la verdeur physique de Berthelot, il n'avait pu entamer la vigueur de son grand esprit. Quand ce vieux lutteur tombait d'un seul coup sur le champ de bataille où il combattait avec tant de succès pour le progrès des connaissances humaines, son intelligence, toujours jeune, *sempervirens*, n'avait pas donné le moindre signe de fatigue. Jusqu'au bout, la nature privilégiée de Berthelot aura provoqué à la fois l'admiration et l'envie de ses contemporains.

» Quelle richesse dans la production scientifique de Berthelot! Le bilan qui en avait été dressé en 1901, à la fête de son Cinquantenaire, fut complété à sa mort dans les Notices émues consacrées à sa glorification par ses élèves, ses amis, ses admirateurs. Il y aura toujours à ajouter à ce bilan, tant est suggestive la grande œuvre de Berthelot.

» C'est à la Société de Biologie que je vis Berthelot pour la première fois. Les néophytes de la Physiologie, qui formaient, en 1854, le public de la Société, s'y montraient avec une respectueuse curiosité le plus jeune de ses membres, leur contemporain, faisant une Communication sensationnelle sur la *Synthèse des corps gras naturels*. A aucun moment, la scène n'est sortie de ma mémoire. Je vois encore les charpentes du grenier du Musée Dupuytren, qui servait de salle des séances; au bureau, sur une estrade fruste, les fondateurs de la Société, Rayer, président, et Claude Bernard, vice-président, écoutant leur jeune confrère avec une attention satisfaite qui prenait les allures du plus chaud des applaudissements; Berthelot, au pied de l'estrade, avec son profil déjà très légèrement voûté et sa physionomie d'une gravité aimable; nous, le fretin, derrière les confrères de l'orateur, buvant ses paroles et nous donnant le petit ridicule d'en être fiers, parce que les belles découvertes qu'elles annonçaient étaient l'œuvre d'un travailleur dont l'âge ne dépassait pas le nôtre, le bel âge de 25 à 26 ans!

» Tout d'abord, Berthelot n'avait cherché et obtenu que des synthèses partielles, en combinant les acides gras et la glycérine tirés de l'organisme animal lui-même. Mais très rapidement il arrive aux synthèses totales, en forçant à s'unir directement les éléments simples, carbone, oxygène, hydrogène et azote, qui entrent dans la constitution des matières organiques. Les plus brillantes conquêtes couronnent ces nouveaux efforts. Tout séduit dans cette célèbre campagne de Berthelot, la grandeur des résultats obtenus et aussi la simplicité des moyens qu'il y emploie : ainsi l'exemple particuliè-

rement intéressant de l'acétylène, produit par la combinaison immédiate du gaz hydrogène avec les vapeurs de carbone contenues dans l'arc électrique, sous l'influence des hautes températures qui s'y développent.

» Cet admirable mouvement créé par Berthelot entraîne ses élèves et aussi ses émules, qui ne sont rien moins que les Wurtz et les Fischer. Et alors on ne compte plus les riches acquisitions de la synthèse organique intégrale : les acides gras, la glycérine, les alcools, les carbures d'hydrogène, les sucres... A quoi bon poursuivre et détailler cette énumération?

» L'honneur de la création de l'œuvre glorieuse des synthèses organiques revient tout entier à Berthelot. Il a eu, sans doute, un précurseur. On ne saurait sans injustice le passer sous silence. Dès 1828, Wœhler avait démontré qu'on peut créer l'urée en partant de l'acide cyanique et de l'ammoniaque. Mais ces deux composants sont bien près, chimiquement parlant, du corps qu'ils produisent! Et ce corps lui-même, l'urée, bien près de l'état minéral, vers lequel la matière organique tend incessamment dans la marche régressive qui l'entraîne hors du sujet vivant!

» Autrement significatives sont les synthèses de Berthelot, capables de créations d'ordre beaucoup plus élevé dans la hiérarchie des substances organiques.

» Et toutes ces synthèses de Berthelot s'effectuent à l'aide des méthodes, des agents, des moyens que l'expérimentateur fait intervenir dans les synthèses de la Chimie purement minérale! L'unité de celle-ci et de la Chimie organique se trouve ainsi irrévocablement établie!

» Chevreul avait eu l'intuition de cette unité. Il ne comprenait pas qu'il pût y avoir, pour les éléments de la matière du monde minéral et du monde organique, des forces différentes gouvernant le mécanisme de leurs combinaisons. Les physiologistes s'étaient, depuis bien longtemps déjà, instinctivement rattachés à cette opinion. Mais c'est chez le seul Berthelot que la confiance en cette unité se soit transformée en une idée maîtresse instigatrice des démonstrations expérimentales nécessaires.

» Que de prodigieux bénéfices la Chimie n'a-t-elle pas tirés de ces démonstrations! La Physiologie n'y a pas moins gagné, puisque, grâce à la réalisation de la synthèse organique, elle possède maintenant une solide base d'investigations pour la recherche des mécanismes qui président aux transformations chimiques de la matière chez les végétaux et les animaux vivants.

» Avant Berthelot, la Physiologie ignorait presque tout de ces mécanismes. Elle se trouvait ainsi bien exposée à se donner le tort d'en supposer d'imaginaires, pour dissimuler son ignorance. Mais cette ignorance, elle

l'avouait très franchement. Ce ne sont pas, en effet, les physiologistes, mais bien les chimistes et de grands chimistes, tel Gerhardt, qui, pour expliquer les phénomènes de synthèse des organismes vivants, invoquaient la *force vitale!*

» En 1854, nous étions déjà bien loin du temps où la force vitale avait régné presque sans partage dans le domaine de la Philosophie et de la Médecine. On avait enfin reconnu que ce n'était qu'une expression vaine, une puérile entité sans rapports nécessaires et précis avec les faits extrêmement complexes qu'elle était chargée d'expliquer : je veux dire les phénomènes si nombreux et si divers dont se compose la vie individuelle, le plus merveilleux des grands faits d'ensemble dont la nature nous donne le spectacle.

» Quand l'ancêtre que je suis était sur les bancs scolaires, la force vitale, telle que l'entendait l'école vitaliste, s'était pour ainsi dire évanouie. On ne nous parlait guère, pour expliquer les manifestations propres à la matière vivante, comme la contraction des muscles et la sécrétion des glandes, que de propriétés vitales spécifiques, qui se plaçaient à côté des propriétés physico-chimiques de cette même matière vivante, en attendant le moment où les unes et les autres viendraient se fondre dans un commun mécanisme intime.

» Voilà où en était la force vitale au moment où Berthelot entrait dans la vie scientifique. Cette entité était alors bien malade, si tant est qu'elle survécût encore! Les panégyristes de Berthelot lui font parfois grand honneur de l'avoir tuée. Le mérite serait mince, si notre illustre confrère, sur les débris de cette ruine, n'avait su construire une réalité bien vivante, le splendide et harmonieux édifice des synthèses organiques.

» Transportons-nous maintenant dans un des autres domaines de la Chimie exploités par Berthelot. Nous allons voir qu'il a su, là encore, s'acquérir des titres à la reconnaissance des physiologistes. Ils ont pu, en effet, tirer très grand parti de ses laborieuses et fécondes études sur les quantités de chaleur prise ou rendue, dans les actions chimiques dont les substances minérales et les substances organiques peuvent être le siège.

» De Lavoisier à Regnault, nombreuses déjà et très importantes avaient été les déterminations de mesures calorimétriques. Mais c'est Berthelot qui eut l'idée d'en faire la codification, au profit de la nouvelle Science, la *Thermochimie*, qui allait servir de base à la *Mécanique chimique*.

» Jusqu'alors l'*affinité*, ou la force qu'on suppose intervenir dans les combinaisons chimiques pour les produire ou les modifier, ne nous apparaissait que comme une vague entité, tout à fait indéterminée. A cette entité, Ber-

thelot réussit à donner un corps, en montrant que la puissance des forces d'affinité se mesure aux quantités de chaleur, c'est-à-dire d'énergie, qui se libèrent ou s'absorbent dans les réactions chimiques provoquées par ces forces.

» Elles sont innombrables les déterminations délicates que Berthelot fut obligé de faire pour donner toute la précision nécessaire à son étude des phénomènes exothermiques ou endothermiques, qui, dans les divers corps simples ou composés, accompagnent tous leurs changements d'état ou de composition.

» Ces mémorables travaux de thermochimie entraînaient à leur suite des conséquences considérables.

» Dans l'ordre théorique, c'est une nouvelle contribution aux principes simplificateurs de la philosophie scientifique. Celle-ci est en mesure d'affirmer que l'énergie n'intervient pas dans la mécanique chimique autrement que dans la Mécanique générale. Qu'elle soit considérée dans les atomes ou dans les énormes mobiles déplacés par les moteurs mécaniques, l'énergie subit les mêmes transformations, accompagnées des mêmes équivalences, soumises aux mêmes lois. Ainsi, dans ce nouveau domaine de la Science, l'œuvre de Berthelot concourt encore à établir l'unité des forces de la nature.

» Dans l'ordre des applications pratiques, la thermochimie a conduit Berthelot à l'étude d'un certain nombre de faits de première importance et surtout à celle des explosifs. On sait combien cette dernière a été féconde et comment elle a abouti à la découverte de la poudre sans fumée par notre confrère M. Vieille.

» Mais, de toutes les conséquences des recherches thermochimiques de Berthelot, aucune n'a été plus intéressante que le profit qu'en a tiré la théorie de la production de la chaleur animale.

» On se trouve là en présence d'un des sujets les plus passionnants de la physiologie générale. Les magnifiques découvertes dont il a été l'objet n'en ont pas épuisé l'intérêt. Il continue, comme au XVIIIe siècle, à provoquer la curiosité et l'émulation des chercheurs. Et c'est toujours autour de l'idée géniale de Lavoisier que gravitent leurs efforts !

» L'entretien de la vie, disait Lavoisier, résulte d'un acte de pure et simple combustion. Il pensait l'avoir démontré avec sa célèbre expérience calorimétrique. Elle semblait lui prouver de plus que la chaleur provenant de cette combustion a pour origine exclusive la fixation de l'oxygène de l'air inspiré sur le carbone fourni à l'organisme par l'alimentation.

» La simplicité hardie de cette conception, sur la source de la chaleur animale, n'avait pas entraîné toutes les convictions. Des doutes furent émis

sur son exactitude. Ils se traduisirent même au sein de l'Académie par la mise au concours de la question de la chaleur animale. Mais les objections vraiment capables d'entamer la théorie de Lavoisier ne datent que de nos jours. Elles furent produites par Berthelot. En possession des lois thermochimiques qu'il avait établies, notre illustre confrère démontra que la production de la chaleur animale n'a pas la simplicité que lui attribuait Lavoisier.

» Et d'abord les actions chimiques qui se passent dans l'organisme animal ne sont pas toutes productrices de chaleur. Il faut compter avec les phénomènes endothermiques qui s'opposent aux phénomènes exothermiques.

» D'autre part, ces derniers représentent bien, pour la plupart, le résultat d'une oxydation. Mais bon nombre consistent en actes d'hydratation, où l'oxygène de l'air n'a nullement à intervenir.

» Enfin ce n'est pas la chaleur de combustion du carbone qui aurait dû servir de point de départ à Lavoisier, dans l'exploitation de sa méthode. La chaleur produite dans le calorimètre, par l'animal, devrait être rapportée à la chaleur de combustion même des principes immédiats contenus dans les aliments qui fournissent le carbone à l'organisme avec ses autres éléments constituants.

» En elles-mêmes, toutes ces propositions sont justes. Mais il était impossible de mesurer l'atteinte qu'elles portaient à la théorie de Lavoisier, sans avoir répété son expérience, dans les conditions voulues pour rendre rigoureusement exacte la comparaison de la chaleur calculée et de la chaleur constatée. On n'attendit pourtant pas cette vérification pour proclamer que Lavoisier s'était singulièrement illusionné sur la valeur de sa définition de l'entretien de la vie chez l'animal. La vie, une combustion! L'être vivant, comparé à une lampe ou un foyer qui s'allume, flambe et s'éteint! Vieilles images, dont il n'était plus parlé qu'avec une indulgente ironie!

» Mais un jour, on vit surgir claire, nette, éclatante, la vérification expérimentale que l'on s'était dispensé d'attendre! Elle se répète de-ci, de-là, dans l'ancien et le nouveau monde, toujours avec les mêmes résultats, entraînant les mêmes conclusions! C'est le triomphe complet de la théorie de Lavoisier!

» Dans toutes les expériences, en effet, les sujets alimentés de manière à rester en équilibre de nutrition ont donné une quantité de chaleur rigoureusement égale à celle qu'aurait produit le potentiel alimentaire amené par combustion directe, hors de l'organisme, au degré d'oxydation qu'il y subit. C'est à un centième près, en plus ou en moins, que se présente cette égalité. Comment se dérober alors à l'obligation de considérer la production

de la chaleur animale comme un processus d'oxydation ou de combustion?

» Est-ce à dire que les autres sources de chaleur signalées par Berthelot soient inexistantes? Non! Elles ne peuvent être niées; mais l'effet en est neutralisé par d'autres causes agissant en sens contraire. Cette opposition se rencontre même dans le domaine des pures oxydations. Par exemple, la quantité de chaleur libérée dans le poumon par la fixation de l'oxygène de l'air inspiré sur l'hémoglobine du sang — l'une des dernières déterminations thermochimiques de Berthelot — est immédiatement compensée par l'absorption d'une quantité égale de chaleur, résultant de la dissociation de ces deux corps, dans les capillaires de la circulation générale, où l'oxygène redevient libre pour s'employer aux combustions dont il est chargé. Ces deux phénomènes, l'un exothermique, l'autre endothermique, s'annihilent donc réciproquement, en vertu de leur contemporanéité nécessaire. Ainsi, la production de la chaleur animale n'est pas un phénomène simple. C'est la résultante de plusieurs actions qui se compensent partiellement en ne laissant subsister que l'acte dominateur de la combustion.

» Il n'y a pas à s'étonner de cette simplification finale. Ne savions-nous pas qu'on ne doit point se préoccuper des processus chimiques qui s'interposent entre l'état initial et l'état final du potentiel énergétique? Grâce à cette importante notion introduite par Berthelot dans sa thermochimie, le physiologiste expérimentateur avait tout lieu de s'attendre à ce que la transformation de ce potentiel dans l'économie animale s'y présentât finalement comme le résultat d'une simple oxydation.

» On put croire un instant, avant les déterminations calorimétriques faites directement, sur l'animal, par les physiologistes du temps présent, que Berthelot avait ébranlé les fondements de la théorie de Lavoisier. Il s'est trouvé, au contraire, que sa belle création des lois de la thermochimie a fourni les moyens de donner à cette théorie la démonstration rigoureuse qui lui avait manqué jusqu'à nos jours On ne saurait plus maintement mettre en opposition Lavoisier et Berthelot. Celui-ci est devenu comme le collaborateur direct de celui-là. C'est désormais sous l'égide de ces deux grands noms que se présente la conception de haute envolée qui place à l'origine de la chaleur animale le processus de la combustion pure.

» Quelle satisfaction pour l'esprit que la certitude ainsi donnée à l'un des faits les plus considérables de la physiologie générale!

» D'autres questions de haute physiologie ont été l'objet des recherches de Berthelot. Sa contribution à l'étude des origines de l'azote que les récoltes enlèvent, sans l'appauvrir, au sol sur lequel elles poussent, mérite d'être particulièrement signalée.

» L'azote libre de l'atmosphère peut-il être fixé directement par le sol et les plantes qui s'y cultivent? Oui, répondait Georges Ville, tout au moins en ce qui regarde ces dernières. Mais cette affirmation n'était nullement justifiée. Il fut, en effet, bientôt prouvé que les plantes supérieures employées aux expériences de G. Ville sont absolument incapables de prendre directement à l'atmosphère la plus faible quantité de son azote.

» C'est notre illustre confrère Boussingault qui en donna la première démonstration. Avec d'impeccables expériences, il montrait que, dans un sol ne renfermant point d'azote à l'état minéral et où l'on a détruit, par calcination, tout vestige de matières organiques, les plantules, nées des graines qui y ont été semées, s'étiolent et meurent sans avoir rien ajouté à la quantité d'azote primitivement contenue dans les semences. Et ce résultat était unanimement confirmé par d'autres expériences qui avaient pour auteurs des savants de tout premier ordre, nos célèbres correspondants Lawes et Gilbert, et notre confrère Th. Schlœsing, puis MM. Hellriegel et Wilfarth.

» L'importante et séduisante expérience de Boussingault autorisait-elle la négation de toute participation directe de l'azote de l'air à la nutrition des plantes? Oui, pour les conditions dans lesquelles l'expérience avait été faite. Mais, parmi ces conditions, ne pouvait-il y en avoir qui eussent réalisé la destruction des agents de l'absorption de l'azote?

» Il s'est justement rencontré plus tard que nos savants confrères Th. Schlœsing et Muntz, dans leurs mémorables études sur la nitrification, démontraient qu'elle est le résultat d'une intervention microbienne, qui se laisse supprimer par un simple chauffage capable de tuer, dans les terres à salpêtre, tous les agents de la nitrification. Si l'absorption de l'azote atmosphérique par le sol était un phénomène du même ordre, elle n'aurait pu se produire dans l'expérience de Boussingault, qui y avait introduit la calcination du sol comme condition maîtresse.

» Berthelot en a eu l'heureuse intuition. Le 26 octobre 1885, il exposait à l'Académie les expériences démontrant que le sol nu, qui s'enrichit en azote au contact de l'atmosphère, cesse d'en prendre la moindre parcelle lorsqu'il a été préalablement chauffé et soustrait ainsi à l'influence des végétaux inférieurs vivants qu'il renferme dans son sein.

» C'est le début de cette féconde efflorescence de travaux qui nous ont renseignés d'une si intéressante manière sur l'exploitation de l'azote atmosphérique par ces agents, bactéries, algues ou mucédinées, au profit de la nutrition des plantes de culture.

» Berthelot démontrait bien l'intervention microbienne dans l'acte de

l'absorption de l'azote par le sol; mais il n'en connaissait pas les agents. Ils sont variés. Bon nombre ont été identifiés par notre correspondant Winogradzki, qui avait déjà su isoler, déterminer et cultiver l'agent nitrificateur dont Th. Schlœsing et Müntz avaient démontré l'existence.

» Mais ce ne sont pas ces agents libres, pullulant dans le sol, qui entrèrent les premiers en scène. Nous eûmes d'abord à admirer les bactéries de Wilfarth et Hellriegel, vivant en symbiose avec les Légumineuses, dans les nodosités dont ils provoquent la formation sur les racines de ces végétaux.

» Puis vint l'étude décisive, dans laquelle MM. Schlœsing fils et Laurent démontraient directement l'action exercée par ces bactéries des Légumineuses sur l'azote des atmosphères confinées. On nous faisait voir l'azote *acquis* par la plante *manquant* dans l'air ambiant et nous éprouvions la plus vive satisfaction à constater la précision avec laquelle se balançaient le *doit* et l'*avoir* dans les expériences qui nous étaient montrées.

» D'autres contributions mériteraient encore d'être signalées. Mais les susdites acquisitions, en tête desquelles figure celle que nous devons à Berthelot, suffisent à nous faire apprécier la grandeur du service qu'a rendu à la Physiologie générale cette détermination du rôle important joué par l'azote de l'air dans la nutrition des plantes et secondairement des animaux. On découvre à ce gaz des aptitudes nouvelles. Le voilà participant directement ou indirectement, avec l'oxygène, à l'entretien des phénomènes de la vie. Son nom d'*azote* en est devenu paradoxal.

» Berthelot a fait enfin une exploration remarquée dans un dernier domaine de la Biologie générale. Il est vrai que c'est en se défendant énergiquement d'être entré sur un terrain autre que celui de la Chimie pure. C'est de la théorie des fermentations qu'il s'agit. Berthelot n'y voyait que le mécanisme intime de l'action des zymases présentes ou supposées présentes dans toute opération de fermentation. Il rattachait ce mécanisme intime à la très élégante conception qu'il s'était faite du mécanisme général de toutes les actions catalytiques, dans lesquelles l'agent catalyseur se transforme en un corps instable, qui provoque la métamorphose continue de la substance catalysée, en reprenant incessamment sa forme première. Berthelot, sur ce terrain si étroitement rétréci, ne trouvera guère de contradicteurs. La zymase tirée du *micrococcus ureæ* par Musculus, celle qui fut ensuite enlevée à la *levure de bière* par Büchner, s'adaptent parfaitement à ce mécanisme, pour produire, l'une la fermentation ammoniacale de l'urine, l'autre, la fermentation alcoolique du sucre de raisin. Mais la formation de ces zymases, dans la culture d'où on les extrait, n'en reste pas moins toujours un acte physiologique, un phénomène de sécrétion inhérent à la vie

microbienne elle-même. Et l'on n'imagine pas comment ces manifestations purement biologiques pourraient être mises en dehors de la théorie de la fermentation.

» Est-il besoin d'ajouter que les faits comparables aux fermentations que la vie microbienne fait surgir en foule dans le domaine de la Physiologie normale et de la Physiologie pathologique ne s'en laisseraient pas facilement exclure. Ils y sont, il est vrai, obnubilés par les obscurités qui nous dérobent encore tant de mécanismes dans les phénomènes de la vie. Ces mécanismes obscurs gagneraient-ils à être prématurément éclairés par les fausses lumières d'une théorie artificielle ? Berthelot savait bien lui-même que la conquête des clartés qui nous manquent est encore en pleine évolution. Une longue attente nous est imposée avant d'être en possession des notions qui nous faciliteront le rattachement de tous les phénomènes de la vie à l'action des grandes forces physico-chimiques de la nature. Berthelot a bien écrit la fameuse phrase : « *Le monde est aujourd'hui sans mystère* ». Mais ce n'est là, pour notre grand confrère, qu'une figure de rhétorique, une manière pittoresque de rendre hommage à l'objet de son culte, la Science, la divinité qui habite sa pensée. Cette image était bien permise au savant qui a su dissiper tant de ténèbres! On comprend qu'il ait pu voir l'univers avec les yeux d'un prophète inspiré, à qui les futures et lointaines conquêtes de la Science apparaissent déjà radieuses comme des vérités actuellement démontrées.

» Si la mort de **Laussedat**, qui succombait presque en même temps que notre illustre Secrétaire perpétuel, ne créait pas dans nos rangs un aussi grand vide que celle de Berthelot, elle n'en fut pas moins vivement ressentie parmi nous. Pendant tout le cours de sa longue carrière, Laussedat n'a jamais cessé de se consacrer avec le plus complet dévouement à son pays, à ses concitoyens, à la Science. Soldat ou citoyen, professeur ou administrateur, il s'est toujours appliqué à l'accomplissement de son devoir avec la ténacité et la droiture simple, aimable, qui se retrouvaient, en toute circonstance, au fond de son très sûr caractère.

» En Science, les préférences de Laussedat l'entraînèrent de très bonne heure vers les études de Géométrie appliquée. Ces études le conduisirent rapidement à un très heureux résultat : l'exécution des levés topographiques par restitution des perspectives que fournit la Photographie, c'est-à-dire l'art qu'il a désigné sous le nom de *Métrophotographie*. Il commençait à s'en occuper en 1846, en ayant recours à la chambre claire pour se procurer ses perspectives. Dès 1851, Laussedat inaugurait la substitution

de la photographie au dessin à la chambre claire, et, en 1857, il s'était mis en possession du *Photothéodolite,* l'instrument qu'il fit entrer dans la pratique courante pour l'emploi de sa méthode.

» Jusqu'à son dernier jour, Laussedat n'a cessé de travailler à l'amélioration de la méthode et au perfectionnement de l'instrument. A 87 ans, il avait encore su nous intéresser, en nous parlant une dernière fois de la métrophotographie et des heureux résultats qu'on en avait obtenus à l'étranger.

» Dans toutes les positions qu'il a occupées, l'étendue et la solidité de ses connaissances l'ont mis à même d'en tirer le meilleur parti, au profit des missions qui lui étaient confiées. On s'en aperçut bien pendant son passage à la direction des études, à l'École Polytechnique, et surtout lorsqu'il fut à la tête du Conservatoire des Arts et Métiers, de 1881 à 1900.

» Peut-être donna-t-il encore plus complètement sa mesure dans les nombreuses missions temporaires auxquelles il fut appelé à participer, pour diverses opérations astronomiques ou géodésiques.

» Dans l'une de ces missions, le rôle de Laussedat a pris une exceptionnelle importance. Il faisait partie de la Commission de délimitation de la frontière franco-allemande, après la guerre de 1870-1871. Grâce à son énergie, il put préserver de l'annexion, tant dans le voisinage de Longwy qu'autour de Belfort, des milliers d'hectares de territoire. Leurs habitants, peut-être plus de 50000, durent à Laussedat l'avantage d'échapper au malheur de l'annexion.

» Le beau malheur! diraient certaines gens par le temps qui court. C'est à ceux qui l'ont subi qu'il aurait fallu demander là-dessus leur opinion. J'ai eu de bonne heure l'occasion de la connaître. Après le passage de l'armée de l'Est en Suisse, j'étais rentré à Lyon, avec la plus grande partie de l'ambulance lyonnaise à laquelle j'avais l'honneur d'appartenir. J'y retrouvais le chef d'une autre ambulance, un chirurgien alsacien, que son patriotisme avait poussé à mettre son expérience au service de l'armée de son pays et avec lequel nous nous étions souvent rencontrés au cours de la campagne. Il se disposait à rejoindre son foyer et sa famille et venait, bien triste et profondément découragé, me faire ses adieux. On en était aux préliminaires de paix. Qu'allait-il en sortir? Il ne doutait pas de l'annexion de sa chère Alsace à l'Allemagne. J'essayais, sans grande conviction, de lui redonner quelque espérance, pendant que nous marchions les mains enlacées, vers le seuil où nous allions nous séparer. Tout à coup, les larmes jaillissent à flots

de ses paupières; ses mains abandonnent brusquement les miennes et il s'éloigne rapidement sans tourner la tête, en criant dans un sanglot de désespérance : « Non, l'on ne change pas de patrie comme on change de chemise ! »

» Il y a près de 37 ans que j'entendais, tout oppressé, cette plainte déchirante. Le souvenir en est aussi vivace qu'au premier jour. Elle retentit toujours à mon oreille et ne manque jamais de m'étreindre le cœur!...

» Oh! mon excellent confrère et vieil ami Laussedat! que je vous ai su gré, et combien je vous remercie d'avoir épargné cette grande douleur à tant de braves gens qui y étaient exposés!

» J'espérais bien, après Laussedat, n'avoir plus aucun nom à ajouter à la longue liste de nos pertes. Elle n'était malheureusement pas close. Il y a quelques semaines à peine nous avions à y inscrire encore **Maurice Lœwy**, enlevé subitement à sa famille et à ses confrères de l'Académie des Sciences.

» Ils lui avaient voué la plus grande estime et la plus vive sympathie. Tous nous connaissions sa bienveillance, la modestie qui s'alliait chez lui à la plus haute valeur, son ardeur au travail, jamais découragée par aucune des charges pénibles qu'un astronome consciencieux rencontre toujours dans l'accomplissement de sa tâche. Parmi les collègues et collaborateurs qu'a eus Lœwy, dans les hauts postes occupés par lui, tant à l'Observatoire qu'au Bureau des longitudes, on n'en rencontrerait pas un qui ne fît de son mérite professionnel le plus grand cas et ne le proclamât hautement. Et leur opinion était partagée par les astronomes marquants du monde entier.

» Comme je serais heureux de pouvoir louer en toute compétence l'œuvre magistrale et les éminents services de Maurice Lœwy! Mais je n'ai pas le droit de sortir du cadre d'une brève et sèche énumération.

» Les premiers travaux de Lœwy furent de très précises déterminations d'orbites de planètes et de comètes. Sur la *Détermination de l'orbite de la planète Eugénie*, il a publié un Mémoire étendu, où il discute les observations de quatre oppositions et en déduit une éphéméride pour la cinquième, en tenant compte des perturbations.

» En 1873, il détermine la différence de longitude entre Paris et Vienne avec von Oppolzer, puis celles entre Paris, Marseille, Alger, avec Stephan et Perrier. C'est alors qu'il construit le dispositif connu sous le nom de *Table de longitude*.

» Avant cette date de 1873, on n'entendait guère dire du bien de notre

Connaissance des temps, surtout hors de chez nous. C'est à cette époque que Maurice Lœwy en assume la rédaction. Tout change alors. Les améliorations très importantes qu'il introduit dans ce Recueil le transforment complètement et le mettent nettement au niveau, sinon au-dessus, des meilleures publications similaires de l'étranger.

» En 1886, Lœwy donna de nouvelles méthodes pour déterminer la constante de l'aberration et celle de la réfraction. De l'avis des astronomes les plus autorisés, ces méthodes fournissent les constantes qu'elles concernent avec une précision supérieure à celle qu'on obtient de tous les autres procédés. C'est là encore une partie essentielle de l'œuvre de Lœwy.

» Un autre progrès avait auparavant été introduit, par un très important travail de Lœwy, dans la détermination de la latitude du lieu d'observation et des coordonnées absolues des étoiles. Sa méthode ne suppose pas, comme le faisaient les méthodes anciennes, la connaissance préalable des coordonnées des étoiles employées.

» Son étude récente des erreurs auxquelles donne lieu la mesure des divisions des cercles marque aussi un progrès. La méthode qu'indique Lœwy pour éviter ces erreurs permet d'obtenir plus de précision que les méthodes anciennes, en y consacrant quatre ou cinq fois moins de temps. Lœwy avait donné le jour même de sa mort le dernier bon à tirer du Mémoire où il expose complètement sa méthode.

» Le grand technicien qu'était Lœwy ne pouvait manquer de s'attacher à l'amélioration du matériel instrumental de l'Astronomie. C'est cette préoccupation qui l'a amené à construire l'équatorial coudé, qui met l'observateur à l'abri des intempéries. La réalisation de cette construction, environnée des plus grandes difficultés, a été pour Lœwy un très grand succès. Nous devons à cet appareil la magnifique collection de clichés lunaires commencée et continuée par notre confrère avec la collaboration de M. Puiseux. Que de promesses contenues dans la comparaison qui pourra être faite, dans quelques années, des clichés d'aujourd'hui avec ceux du lendemain!

» Lœwy ne se contenta pas de l'invention de l'équatorial coudé. Il sut en établir la théorie et déterminer, avec M. Puiseux, les effets des flexions auxquelles est exposé cet instrument compliqué.

» La flexion dans les instruments méridiens a aussi attiré l'attention de Lœwy, qui inventa un ingénieux appareil pour la mesurer.

» La grande notoriété de Maurice Lœwy l'avait fait appeler à la Présidence du Comité international de la Carte du ciel. L'œuvre dont l'amiral Mouchez

avait eu l'initiative, poursuivie par Tisserand, son successeur immédiat, fut aussi glorieusement continuée par Lœwy. Lorsque la découverte d'Eros permit d'espérer une détermination plus exacte de la parallaxe du Soleil, il eut l'idée de faire servir l'organisation de ce Comité international aux études qui devaient être poursuivies dans ce but. L'idée de Lœwy fut acceptée. Pour les réalisations, il a dû centraliser, dans les circulaires relatives à Eros, les résultats des observations visuelles ou photographiques, concernant cette planète, faites dans le monde entier. Quel service signalé a rendu à l'œuvre ce rude effort, dont Lœwy seul était capable!

» Maurice Lœwy n'était pas né Français. Appelé, en 1860, par Le Verrier, de Vienne à l'Observatoire de Paris, il obtenait, 9 ans après, ses lettres de grande naturalisation. La France, en 1869, se donnait ainsi définitivement ce nouveau fils. Ni l'enfant, ni la mère n'ont eu à aucun moment l'occasion de le regretter!

» La France a profité, pendant 47 ans, du riche pécule scientifique amassé par le colossal travail de Maurice Lœwy.

» Et Maurice Lœwy a occupé dans sa nouvelle patrie les plus hautes situations qu'il pouvait ambitionner dans le monde de l'Astronomie. C'était justice. La famille de Lœwy peut remonter, avec une légitime fierté, le cours des succès obtenus par son chef : elle n'y retrouvera le souvenir d'aucune note discordante dans les concerts d'applaudissements unanimes qui ont toujours salué ces succès.

» Les vides qui se sont produits dans les rangs de nos Correspondants sont encore plus nombreux.

» Dans la section d'Astronomie, nous en perdons deux de grand renom, qui venaient à peine d'être nommés.

» C'est d'abord Trépied, Fondateur et Directeur de l'Observatoire astronomique d'Alger, connu de nous surtout par son active et féconde participation à l'établissement de la Carte du Ciel et dont Lœwy nous avait exposé les travaux et les titres, avec tant de chaleur, le 21 mai 1906.

» C'est ensuite H.-C. Vogel, dont les longs et persévérants travaux ont puissamment contribué aux progrès de la spectroscopie astronomique et qui s'est acquis tant de titres à la reconnaissance de la Science par son heureuse installation de l'Observatoire d'Astronomie physique de Potsdam.

» La section de Géographie et de Navigation ne perd qu'un seul de ses correspondants. Mais c'est J.-A.-C. Oudemans, d'Utrecht. Géographe et

astronome, il a consacré les plus belles années de sa vie à l'exploration de l'archipel Malais. Les déterminations géodésiques que la Science doit à sa prodigieuse activité sont des plus abondantes et des plus précises.

» Crova, de Montpellier, disparaît seul aussi dans la section de Physique. Il avait donné d'importants travaux sur l'actinométrie.

» Dans la section de Chimie, c'est le célèbre Mendeleeff, de Saint-Pétersbourg, que nous perdons. Il était connu du monde entier par son système de classification des éléments, dans lequel les propriétés des éléments et de leurs combinaisons sont présentées comme fonctions périodiques des poids atomiques.

» Carl Klein, Correspondant de la Section de Minéralogie, était, au moment de sa mort, professeur de Minéralogie à l'Université de Berlin. Il s'était surtout spécialisé dans l'étude des propriétés optiques des minéraux. On lui doit de nombreuses et précieuses monographies sur ce sujet.

» Enfin la Section de Médecine et de Chirurgie a perdu le vénérable Hergott, l'un des transplantés de Strasbourg à Nancy. Professeur des plus estimés et des plus goûtés, il avait su mettre au service de son enseignement une érudition de bon aloi.

» L'accomplissement du devoir que je viens de remplir ne va jamais sans réveiller de grandes tristesses. Mais il donne aussi de bien hautes satisfactions, quand les honneurs rendus aux morts s'adressent à un si riche ensemble d'illustrations. Le défilé de cette trop longue théorie d'ombres glorieuses qui s'évanouissent de la scène du monde est, pour les membres de notre Académie, une occasion de s'enorgueillir. Rares sont partout de telles cohortes d'explorateurs tombant sur le champ de la recherche intellectuelle, après avoir autant contribué à l'enrichissement du domaine de la pensée et à l'amélioration matérielle du sort de l'humanité.

» Et maintenant saluons les vivants, ceux qui ont comblé les vides créés par la mort dans notre Compagnie.

» M. Douvillé a succédé à Marcel Bertrand; M. Le Chatelier, à Moissan et M. Wallerant a pris la place abandonnée par M. de Lapparent pour occuper, au Bureau, celle du Secrétaire perpétuel Berthelot.

» Dans la Section des Académiciens libres, les sièges de Bischoffsheim, Brouardel et Laussedat sont occupés aujourd'hui par le prince Roland Bonaparte, MM. Tannery et Carpentier.

» Que nos nouveaux confrères soient les bienvenus !

» Ils vont continuer à exercer leur féconde activité dans des champs de

production qui s'étendent d'autant plus qu'on les cultive davantage et contribueront ainsi à entretenir l'éternelle jeunesse de notre Académie. Les objets d'étude s'y renouvellent encore plus vite que les hommes. Favorisée d'un tel privilège, pourrait-elle jamais vieillir ?

» Les jeunes s'effrayent parfois de l'abondance des récoltes données chaque jour par la culture du terrain de la Science. Ils ont, en effet, plus d'aptitude à mesurer les richesses qui y sont incessamment prélevées qu'à se rendre compte de la valeur de ce qu'il en reste. Qu'ils se rassurent! Ce terrain est inépuisable. L'ardente et passionnée curiosité des chercheurs n'est pas près de manquer d'aliments. Il y aura toujours, dans le monde de la pensée scientifique, des régions inconnues et mystérieuses à transformer en de beaux espaces lumineux, richement colorés par la splendeur des rayons qui émanent de la Vérité naissante ! »

PRIX DÉCERNÉS.

ANNÉE 1907.

GÉOMÉTRIE.

PRIX FRANCOEUR.

(Commissaires : MM. Jordan, Poincaré, Émile Picard, Appell, Painlevé, Humbert, Maurice Levy, Boussinesq ; Darboux, rapporteur.)

La Commission décerne le prix Francœur à M. **Émile Lemoine**, pour l'ensemble de ses travaux de Mathématiques.

L'Académie adopte cette proposition.

PRIX BORDIN.

(Commissaires : MM. Jordan, Poincaré, Émile Picard, Appell, Painlevé, Maurice Levy, Darboux, Boussinesq; Humbert, rapporteur.)

L'Académie avait proposé le sujet suivant :

Reconnaître d'une manière générale si les coordonnées des points d'une surface algébrique peuvent s'exprimer en fonctions abéliennes de deux paramètres, de telle sorte qu'à tout point de la surface corresponde plus d'un système de valeurs des paramètres (aux périodes près).

Étudier en particulier le cas où l'équation de la surface serait de la forme $z^2 = f(x, y)$, f étant un polynome, et donner des exemples explicites de telles surfaces.

Un seul Mémoire a été présenté; les auteurs en sont deux géomètres italiens éminents, MM. **F. Enriques** et **F. Severi**, dont les remarquables travaux, associés à ceux de M. Castelnuovo, ont jeté tant de lumière sur la théorie des surfaces algébriques.

MM. Enriques et Severi partent de la représentation d'une surface hyperelliptique S, par des fonctions abéliennes de u, v, admettant le Tableau de périodes $1, 0; 0, \frac{1}{\delta}; g, h; h, g'$, où δ est un entier, invariable dans toute transformation du premier ordre, et qu'ils nomment le *diviseur* de la surface S. Ils appellent *rang* de S le nombre des couples u, v, distincts aux périodes près, qui répondent à un même point de S.

Les conditions pour qu'une surface soit hyperelliptique de rang 1 ont été données par M. Picard, et mises par M. Enriques sous une forme géométrique élégante et précise; les auteurs du Mémoire commencent par rappeler ces résultats; ils complètent ensuite l'étude des surfaces de rang 1, principalement en ce qui concerne les systèmes de courbes algébriques qu'elles contiennent.

Abordant alors les surfaces de rang r supérieur à 1, c'est-à-dire l'objet propre du problème posé, ils observent qu'une telle surface est l'image d'une involution d'ordre $r\delta$ sur une surface F, de rang et de diviseur égaux à l'unité, ce qui les conduit à faire l'étude de ces involutions et à les classer, soit d'après leurs transformations en elles-mêmes, soit d'après le nombre de leurs coïncidences. Ce dernier point de vue est particulièrement impor-

tant. MM. Enriques et Severi reconnaissent ainsi que, si l'involution possède une infinité de points doubles, son image est une surface rationnelle ou une surface réglée elliptique; si elle n'a pas de points doubles, l'image est une surface de rang 1 ou une surface elliptique; si elle a un nombre fini de points doubles, l'image est une surface *régulière*, dont les deux genres égaux sont 0 ou 1.

Après ces préliminaires, les auteurs établissent le théorème fondamental suivant :

Soient, sur une surface hyperelliptique, $u_1, v_1; u_2, v_2; \ldots; u_r, v_r$, *les r couples d'arguments qui répondent à un même point; les* u_i, v_i *s'expriment linéairement en* u_1, v_1.

La démonstration est assez délicate; l'idée principale est de considérer, sur F, un système complet de courbes C, sans points fixes communs, et d'étudier la courbe K, conjuguée dans l'involution à une courbe C : on établit que K ne peut être une courbe irréductible, et, en examinant les modes possibles de décomposition, on montre que K se décompose en $r-1$ courbes distinctes.

Il résulte immédiatement du théorème fondamental que les seules surfaces de rang supérieur à 1, et dépendant de *trois* modules arbitraires, ont le rang 2 : ce sont les surfaces bien connues représentables point par point sur la surface de Kummer ou les surfaces analogues de diviseur quelconque.

MM. Enriques et Severi font ensuite l'étude détaillée des surfaces *irrégulières* dont le rang est supérieur à 1, et qui sont nécessairement *elliptiques;* ils les classent en sept familles birationnellement distinctes, pour chacune desquelles les genres arithmétique et géométrique sont -1 et 0. Chaque famille se trouve *caractérisée* par des nombres invariants, qui sont certains plurigenres, joints à l'entier qui appartient à toute surface elliptique.

Le problème posé par l'Académie peut donc être considéré comme résolu pour les surfaces *irrégulières*.

En ce qui concerne les surfaces *régulières*, les auteurs se bornent à étudier celles qui correspondent à une involution formée, sur F, par des transformations *ordinaires*. Ils développent leur analyse en supposant le diviseur égal à l'unité, et, écartant les cas de dégénérescence, obtiennent onze types de surfaces, appartenant aux rangs 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24. Le cas de $r=2$ ramène à la surface de Kummer; ceux de $r=3, 4, 6$ correspondent à des groupes cycliques de substitutions linéaires; $r=8, 12$ à des groupes diédriques; $r=24$ à des groupes tétraédriques. Il serait trop long de suivre

MM. Enriques et Severi dans leur étude détaillée de ces surfaces, qui toutes sont réductibles birationnellement au type $z^2 = f(x, y)$, la courbe $f = 0$ étant d'ordre 6 et admettant certains points doubles et certaines courbes pluritangentes caractéristiques.

Pour compléter la solution du problème initial, il resterait donc à poursuivre la même étude, dans le cas d'une involution comprenant des transformations singulières.

En résumé, si le Mémoire des deux savants auteurs ne remplit pas entièrement le programme de l'Académie, il contient, du moins, le théorème fondamental qui domine la question, et dont la démonstration exigeait des qualités géométriques de premier ordre; de plus, dans deux directions, les conséquences de ce théorème ont été poussées jusqu'au bout : aussi la Commission est-elle unanime à proposer l'attribution du prix Bordin à MM. **F. Enriques** et **F. Severi**.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX VAILLANT.

(Commissaires : MM. Jordan, Appell, Humbert, Maurice Lévy, Darboux, Boussinesq; Poincaré, Émile Picard, Painlevé, rapporteurs.)

L'Académie avait mis au concours la question suivante :

Perfectionner en un point important le problème d'analyse relatif à l'équilibre des plaques élastiques encastrées; c'est-à-dire le problème de l'intégration de l'équation

$$\frac{\partial^4 u}{\partial x^4} + 2\frac{\partial^4 u}{\partial x^2\,\partial y^2} + \frac{\partial^4 u}{\partial y^4} = f(x, y)$$

avec les conditions que la fonction u et sa dérivée suivant la normale au contour de la plaque soient nulles. Examiner plus spécialement le cas d'un contour rectangulaire.

Douze Mémoires ont été envoyés; presque tous se recommandent par quelque recherche méritant l'attention. La Commission n'a pu retenir que ceux où se trouvait entièrement résolue la question proposée.

Elle propose d'attribuer les trois quarts du prix au Mémoire n° 2, dont l'auteur est M. Jacques Hadamard, de prendre sur les reliquats les fonds nécessaires pour attribuer la moitié du prix à chacun des Mémoires inscrits sous les numéros 3 et 8 : Le Mémoire n° 3 porte pour devise *Rien n'est beau*

que le vrai, le vrai seul est aimable; le Mémoire n° 8 a pour auteur M. Giuseppe Lauricella. La Commission attribue en outre le quart du prix au Mémoire n° 6, dont l'auteur est M. Tommaso Boggio.

Elle accorde une mention extrêmement honorable au Mémoire n° 7, portant pour épigraphe *Barré de Saint-Venant*, et elle demande à l'Académie de décider l'impression du premier des Mémoires couronnés dans le *Recueil des Savants étrangers*.

M. le **Président** ouvre en séance le pli cacheté annexé au Mémoire couronné n° 3, qui porte pour épigraphe : *Rien n'est beau que le vrai, le vrai seul est aimable*.

L'auteur du Mémoire est M. Arthur Korn, professeur à l'Université de Munich.

Rapport sur le Mémoire de M. J. Hadamard, *par M.* **P. Painlevé.**

Le Mémoire de M. **Hadamard** se compose de deux parties : la première répond entièrement au sujet proposé par l'Académie; la seconde traite d'une question connexe de maximum, d'une nature toute nouvelle, et constitue une véritable méthode, originale et profonde, de calcul des variations. Ces deux parties sont d'ailleurs étroitement liées; elles rentrent dans le problème général étudié par l'auteur et qu'il définit ainsi : *Étudier la variation des diverses quantités qui interviennent dans la solution des problèmes d'élasticité (fonction de Green et fonctions fondamentales) lorsqu'on fait varier* la forme *du domaine qui les engendre*.

Dans la première partie, M. Hadamard ramène à une équation intégrale le problème fondamental de la théorie des plaques élastiques $\Big($*détermination de la fonction biharmonique* $V(x, y)$ *par ses valeurs et celles de* $\frac{dV}{dn}$ *sur un contour fermé* C$\Big)$, « ce qui, dit-il, n'offre pas de difficultés sérieuses après les travaux de M. Fredholm et de M. Lauricella ». En quelques pages, d'une concision et d'une rigueur remarquables, il établit l'existence de la solution, en supposant toutefois que le contour ne présente pas de points anguleux. Mais il se débarrasse ensuite de cette restriction à l'aide de quelques lemmes élégants (dont l'interprétation physique est immédiate),

sur les contours C dont l'un enveloppe l'autre. Le problème fondamental est ainsi résolu dans toute sa généralité.

L'auteur signale en passant une conséquence fort intéressante de la méthode : on sait qu'une fonction harmonique de deux variables, définie d'un côté d'une ligne analytique et qui prend sur cette ligne des valeurs régulières, est prolongeable régulièrement au delà de cette ligne. M. Hadamard montre que la méthode de Fredholm permet d'étendre ce théorème à toutes les équations (aux dérivées partielles du deuxième ordre) linéaires et elliptiques, et à un nombre quelconque de variables. Pour les fonctions biharmoniques, le théorème analogue s'énonce ainsi : *une fonction biharmonique* V, *régulière sur un bord d'une ligne analytique ainsi que* $\frac{dV}{dn}$, *est prolongeable régulièrement de l'autre côté de la ligne.*

Un autre résultat auquel l'auteur attache une grande importance, bien que le temps, dit-il, lui ait manqué pour en tirer toutes les conséquences, est le suivant : *la fonction de Green de l'élasticité, la fonction de Green ordinaire et la fonction de Neumann vérifient une même équation, à la fois différentielle et intégrale, de forme simple.* Cette équation gouverne ainsi trois grands problèmes entièrement distincts : en outre, un problème qui s'est montré rebelle jusqu'ici aux efforts des analystes, l'étude de la propagation des ondes à la surface d'un liquide, dépend d'une équation analogue.

J'arrive maintenant à la question de maximum abordée par M. Hadamard et qui lui a été inspirée par ce théorème énoncé *sans démonstration* par lord Rayleigh : *Le cercle réalise l'*extremum *du son fondamental d'une plaque homogène encastrée, dont le périmètre* (*ou l'aire*) *est donné.* Le problème que traite M. Hadamard est analogue : *Une force donnée étant appliquée en un point donné normalement à une plaque encastrée, déterminer le maximum de la flexion pour un périmètre* (*ou une aire*) *donné de la plaque.*

Ce problème, type d'une classe de problèmes que pose la Physique mathématique, échappe entièrement au calcul ordinaire des variations. M. Hadamard l'attaque par une première méthode qui est une extension de celle de Kneser et Scheffers, mais cette méthode est, par essence, limitée au maximum *relatif*. Pour atteindre le maximum *absolu*, il faut inventer une méthode nouvelle : c'est ce qu'a tenté M. Hadamard, sans être arrivé encore à résoudre entièrement le problème posé. Il établit seulement que la plaque circulaire dont le centre est le point d'application de la force fléchissante jouit de la propriété énoncée de maximum par rapport aux plaques dont le contour est voisin du cercle et assujetti (quant à la courbure) à des restric-

tions de continuité. Mais, si le but n'est pas encore atteint, on connaît du moins un chemin pour l'atteindre.

Si riche qu'il soit en résultats acquis, ce Mémoire est plus remarquable encore par ceux qu'il fait espérer.

Rapport sur le Mémoire de M. LAURICELLA *et le Mémoire n° 3, portant pour épigraphe :* « *Rien n'est beau que le vrai, le vrai seul est aimable* », par M. ÉMILE PICARD.

Le Mémoire de M. **LAURICELLA**, inscrit sous le numéro 8, est un travail très soigné qui résout complètement le problème proposé. A l'équation différentielle en z relative à l'équilibre des plaques $\Delta\Delta z = f(x, y)$, l'auteur substitue un système Γ de deux équations différentielles où les fonctions inconnues sont les dérivées partielles du premier ordre u et v de la fonction z ; on doit alors intégrer le système Γ en supposant u et v données sur le contour, ces données satisfaisant d'ailleurs à une relation qui s'obtient immédiatement. M. Lauricella développe d'abord pour le système Γ une théorie généralisant celles des potentiels de double et simple couches, qui lui permettra de suivre ici une voie analogue à celle de Fredholm pour le problème de Dirichlet. Les deux fonctions de x et y qui jouent le rôle de potentiel de double couche dépendent de deux fonctions arbitraires sur le contour, que nous pouvons appeler *deux densités ;* ces pseudo-potentiels sont discontinus pour le passage par ce contour. En tout point de celui-ci, on cherche leurs limites intérieures et extérieures. M. Lauricella se propose ensuite de mettre les fonctions cherchées u et v sous la forme de tels potentiels. Le système fonctionnel, qui fait connaître leurs densités, s'obtient immédiatement, en écrivant que les limites intérieures des potentiels ont des valeurs données sur le contour. Ce système est formé de deux équations intégrales de Fredholm ; on se trouve précisément dans un cas singulier, mais, le second membre satisfaisant à la relation dont nous avons parlé plus haut, la condition classique dans la théorie de l'équation de Fredholm se trouve vérifiée. Le problème initial a alors une solution qui est d'ailleurs unique, comme on peut *a priori* le démontrer.

M. Lauricella traite aussi un problème *extérieur*, en supposant que u et v soient données sur le contour et s'annulent d'une certaine manière à l'infini ainsi que leurs dérivées premières. Ici, comme dans le problème *extérieur* de Dirichlet, quand on veut mettre la solution sous la forme d'un potentiel, il n'y a pas, en général, de solution ; mais on peut modifier les conditions

posées, en ajoutant aux valeurs données sur le contour des constantes convenables, et le problème ainsi modifié est susceptible d'être résolu.

Le cas du rectangle, comme de tout contour ayant des pointes, échappe à l'analyse précédente, où l'on suppose que les coordonnées des points du contour considérées comme fonctions de l'arc sont finies et continues ainsi que leurs dérivées des trois premiers ordres. M. Lauricella traite directement le cas du rectangle au moyen de séries de fonctions circulaires et hyperboliques, en utilisant les idées qui ont amené autrefois Mathieu à résoudre un problème d'élasticité relatif au prisme rectangle.

En résumé, M. **Lauricella** a répondu complètement à la question posée par l'Académie. L'élégance et la netteté de ce beau travail le désignent particulièrement à notre attention.

Le Mémoire inscrit sous le numéro 3 et portant pour devise : *Rien n'est beau que le vrai, le vrai seul est aimable* (¹), résout aussi de la manière la plus satisfaisante le problème proposé, en faisant sur le contour la seule hypothèse qu'il possède en chacun de ses points une tangente unique et un rayon de courbure différent de zéro. Un problème auxiliaire est d'abord traité, dans lequel on détermine deux fonctions U et V satisfaisant aux conditions

$$(1)\qquad \left\{\begin{aligned} \Delta U &= -\frac{1}{2\pi}\frac{\partial}{\partial x}\iint f \log\frac{1}{r}\,d\omega \\ \Delta V &= -\frac{1}{2\pi}\frac{\partial}{\partial y}\iint f \log\frac{1}{r}\,d\omega \end{aligned}\right\} \text{ à l'intérieur de l'aire,}$$

$$(2)\qquad \left\{\begin{aligned} U &= \frac{1}{2\pi}\frac{\partial}{\partial y}\iint\left(\frac{\partial V}{\partial x}-\frac{\partial U}{\partial y}\right)\log\frac{1}{r}\,d\omega \\ V &= -\frac{1}{2\pi}\frac{\partial}{\partial x}\iint\left(\frac{\partial V}{\partial x}-\frac{\partial U}{\partial y}\right)\log\frac{1}{r}\,d\omega \end{aligned}\right\} \text{ sur le contour,}$$

la fonction $\frac{\partial V}{\partial x}-\frac{\partial U}{\partial y}$ étant harmonique à l'intérieur. Ce problème résolu, on trouve facilement, par la formule

$$z = -\frac{1}{2\pi}\iint\left(\frac{\partial U}{\partial x}+\frac{\partial V}{\partial y}\right)\log\frac{1}{r}\,d\omega,$$

la solution cherchée.

Suivant une méthode employée dans diverses circonstances, l'auteur introduit un paramètre auxiliaire λ dans les équations au contour, en rempla-

---

(¹) Auteur : M. Arthur Korn.

çant dans les équations (2) le facteur $\frac{1}{2\pi}$ par $\frac{\lambda}{2\pi}$; il développe U et V suivant les puissances de λ et montre que la convergence a encore lieu pour $\lambda = 1$. Il y parvient en examinant certaines intégrales formées avec les coefficients U_i et V_i de λ^i dans les développements considérés. Nous sommes donc là dans un ordre d'idées analogue à celui qui a été mis en œuvre par MM. Schwarz, Neumann et Poincaré dans des travaux bien connus. Des difficultés qui, dans ce genre de questions, se présentent pour le cas de trois dimensions, ne se rencontrent pas ici, à cause de la possibilité de faire des représentations conformes. Les démonstrations sont développées avec beaucoup de soin, et la convergence uniforme est établie pour les séries formées avec les fonctions U_i et V_i et leurs dérivées premières, non seulement pour l'intérieur, mais aussi pour les points du contour, ce qui conduit à la solution du problème qui est unique, comme on le voit aisément.

L'auteur ne fait qu'une courte remarque concernant le cas où le contour aurait des pointes, comme il arrive dans un rectangle. L'analyse précédente s'applique dans ses grandes lignes; il arrive seulement que les dérivées premières de U et V et, par suite, les dérivées secondes de z deviennent infiniment grandes en s'approchant des pointes, sans que toutefois les intégrales envisagées cessent d'avoir un sens.

Nous trouvons encore dans ce Mémoire quelques problèmes intéressants susceptibles d'être traités par les mêmes méthodes. Tel est le problème classique du mouvement stationnaire d'un liquide doué de frottement dans le cas de deux dimensions; la solution de ce problème est donnée d'une manière complète et générale. Le travail se termine par un aperçu sur les analogues des problèmes précédents dans l'espace à trois dimensions.

Ce Mémoire remarquable se signale, comme le précédent, par l'élégance et la simplicité de son analyse, quoique dans un ordre d'idées tout différent. Il satisfait entièrement au programme qui avait été proposé.

Rapport sur le Mémoire de M. Boggio *et le Mémoire n° 7 portant pour épigraphe « Barré de Saint-Venant », par* M. **Henri Poincaré**.

Le Mémoire n° 6 a pour auteur M. Boggio. Il contient un grand nombre de résultats partiels des plus importants; M. Boggio aborde successivement le problème par toutes ses faces et, avant d'en donner la solution générale, il cherche à tirer le meilleur parti possible d'un grand nombre de méthodes différentes. Nous devons remarquer que la plupart de ces méthodes ont été

déjà proposées, mais l'auteur, après avoir rappelé les travaux de ses devanciers, introduit dans chacune de ces méthodes une foule de perfectionnements destinés à en augmenter la rigueur ou la portée.

Il est préoccupé en même temps de donner à ses résultats une généralité aussi grande que possible, et c'est ainsi qu'au lieu d'envisager seulement l'équation du problème $\Delta^4 u = 0$, il s'attaque tout de suite à l'équation plus générale $\Delta^{2m} u = 0$. Il généralise d'abord certaines formules de Green et la notion de fonction de Green, qui, ici, a une signification physique très simple. Après avoir rappelé certains théorèmes déjà connus qui permettent de représenter une fonction quelconque polyharmonique (c'est-à-dire satisfaisant à $\Delta^{2m} u = 0$) par une combinaison de polynomes simples et de fonctions harmoniques [c'est-à-dire satisfaisant à $\Delta^2(u) = 0$], il détermine la fonction de Green pour une aire circulaire et donne par là la solution complète du problème pour une plaque circulaire. Cette solution, à la vérité, avait déjà été donnée, tant pour une plaque circulaire que pour une plaque annulaire; mais M. Boggio la simplifie considérablement, surtout en ce qui concerne les plaques annulaires. Vient ensuite la solution du problème pour une plaque elliptique par une série très convergente où figurent des fonctions hyperboliques des coordonnées elliptiques.

L'auteur aborde également le cas où le contour de la plaque peut être conformément représenté sur un cercle par le moyen de fonctions rationnelles; la solution, quoique assez compliquée, est complète; ajoutons qu'une partie de ces résultats avaient déjà été obtenus par M. Almansi. Il tente encore deux autres méthodes, dont l'une est la méthode des approximations successives de M. Picard, tandis que l'autre le conduit à une infinité d'équations linéaires à une infinité d'inconnues. Il reconnaît que ces méthodes peuvent le conduire au but pourvu que certaines inégalités soient satisfaites; il montre qu'elles le sont quelquefois, mais pas toujours.

L'Académie avait spécialement appelé l'attention des concurrents sur le cas de la plaque rectangulaire. M. Boggio a remarqué que ce problème peut se ramener à un autre problème d'élasticité autrefois résolu par Mathieu; il rappelle la solution de Mathieu et montre comment on peut en déduire celle qu'on cherche. On peut remarquer que celle-ci est plus simple et qu'il semblerait plus naturel de suivre une marche inverse, en remontant du problème proposé à celui de Mathieu.

Nous mentionnerons particulièrement le dernier Chapitre où l'auteur applique la méthode de Fredholm qui le conduit à la solution complète du problème. Il donne même deux solutions différentes; nous ferons observer

que dans l'une d'elles figure la fonction *ordinaire* de Green et dans l'autre ce qu'il appelle la *fonction de Dini*, c'est-à-dire une fonction analogue à celle de Green, mais telle que ce n'est pas la fonction elle-même, mais sa dérivée normale, qui s'annule sur le contour. Les deux solutions supposent donc la résolution préalable du problème de Dirichlet ou d'un problème analogue.

Le Mémoire n° 7 porte pour épigraphe : *Barré de Saint-Venant*. Le problème y est abordé par deux méthodes distinctes. La première est analogue à celle qui a été appliquée autrefois au problème de Dirichlet par M. Zaremba. Substituons à l'équation $\Delta^4 v = 0$ l'équation plus générale

$$\Delta^4 v + 2\xi\Delta^2 v + \xi_1 v = 0,$$

le problème peut facilement être résolu quand on a $\xi_1 = \xi^2$ et que ξ est négatif ; l'équation

$$\Delta^4 v + 2\xi_0\Delta^2 v + \xi_0^2 v = 0$$

étant ainsi résolue, on passe à l'équation plus générale

$$\Delta^4 v + 2\xi_0\Delta^2 v + \xi_0^2 v + \eta(\Delta v + \xi_0 v) = 0,$$

et l'on voit que la solution peut en être développée suivant les puissances de η en une série qui converge pourvu que $|\eta| \leqq |\xi_0|$; cela donne la solution de

$$\Delta^4 v + \xi_0\Delta^2 v = 0.$$

On voit alors que la solution de

$$\Delta^4 v + (\xi_0 + \zeta)\Delta^2 v = 0$$

est développable suivant les puissances de ζ et que le développement converge pourvu que $\zeta \leqq \xi_0$, ce qui donne enfin la solution de $\Delta^4 v = 0$.

La seconde méthode est fondée sur l'emploi de l'équation de Fredholm. Dans la solution figure la fonction ordinaire de Green (de même que dans la solution analogue de M. Boggio). Cela n'est qu'un léger désavantage, mais la solution présente une autre imperfection, puisqu'elle exige un processus assez indirect de passage à la limite ; on détermine par l'équation de Fredholm une certaine fonction ϖ dépendant d'un paramètre arbitraire λ, on en déduit par une intégrale définie une autre fonction v et la fonction cherchée V est la limite du produit λv pour $\lambda = \infty$.

Les deux méthodes se complètent mutuellement ; la première, impropre

au calcul, a surtout pour objet de démontrer l'existence de la solution ; la seconde prêterait à des objections si cette existence n'était regardée comme préalablement établie.

Le cas du rectangle n'est pas spécialement traité.

Dans un concours ordinaire, où l'on n'aurait pas à juger un si grand nombre d'excellents travaux, ce dernier Mémoire aurait pu être couronné. C'est à regret que la Commission ne lui donne qu'une Mention extrêmement honorable.

Les conclusions de ces Rapports sont adoptées par l'Académie.

MÉCANIQUE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. Boussinesq, Deprez, Léauté, Sebert, Vieille, Schlœsing, Haton de la Goupillière, Poincaré ; Maurice Levy, rapporteur.)

La Commission attribue le prix à M. **Cuënot**, ingénieur des Ponts et Chaussées, pour ses études expérimentales sur les déformations des voies de chemins de fer et sur les moyens d'y remédier.

Elle accorde une mention exceptionnellement honorable à M. le professeur **Petot**, pour le cours qu'il a professé, à la Faculté des Sciences de Lille, sur la théorie des automobiles.

Elle désire ainsi l'encourager à terminer la publication de ce cours, dont un fascicule seulement a paru.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX PONCELET.

(Commissaires : MM. Boussinesq, Deprez, Léauté, Sebert, Vieille, Schlœsing, Haton de la Goupillière, Poincaré; Maurice Levy, rapporteur.)

La Commission attribue le prix à feu M. le colonel **Renard**, pour l'ensemble de ses recherches mathématiques et expérimentales sur la Mécanique et pour la part qui lui revient dans l'état actuel de l'Aéronautique.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

NAVIGATION.

PRIX EXTRAORDINAIRE DE SIX MILLE FRANCS.

(Commissaires : MM. Maurice Levy, Bouquet de la Grye, Grandidier, Boussinesq, Deprez, Léauté, Bassot, Guyou, Sebert, Hatt, Vieille; Bertin, rapporteur.)

Sur la proposition de la Commission l'Académie décerne les deux tiers du prix à M. **Gayde**, Ingénieur en chef de 1re classe du Génie maritime, à la Section technique des Constructions navales, pour ses travaux sur la protection des navires de guerre; le tiers du prix à feu M. **J. Estève**, Mécanicien de la Marine, victime de la catastrophe du *Iéna*, pour son Ouvrage sur les turbines marines à vapeur.

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées par l'Académie.

PRIX PLUMEY.

(Commissaires : MM. Bouquet de la Grye, Grandidier, Boussinesq, Deprez, Léauté, Bassot, Guyou, Sebert, Hatt, Bertin, Vieille; Maurice Levy, rapporteur.)

Le prix n'est pas décerné.

ASTRONOMIE.

PRIX PIERRE GUZMAN.

(Commissaires : MM. Janssen, Lœwy, Wolf, Radau, Deslandres, Bigourdan, Darboux, Lippmann, Poincaré.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX LALANDE.

(Commissaires : MM. Janssen, Lœwy, Wolf, Radau, Deslandres, Darboux, Lippmann, Poincaré; Bigourdan, rapporteur.)

Un siècle s'est écoulé depuis que W. Herschel a découvert que certaines étoiles sont enchaînées l'une à l'autre par l'attraction. Et depuis lors il a été fait, sur les étoiles doubles et multiples, un nombre considérable de mesures.

Pour certains couples, à mouvement plus ou moins rapide, on avait réuni l'ensemble des observations faites sur eux, afin d'étudier la nature de leur mouvement, de calculer leur orbite. Mais ces monographies isolées, ces relevés partiels ne sont plus suffisants aujourd'hui : un travail d'ensemble, étendu à tous les couples catalogués, réunissant les mesures dispersées dans un grand nombre de publications, était devenu indispensable.

Cette œuvre immense, qui peut-être dépassait les forces d'un seul homme, est aujourd'hui fort avancée, grâce à quelques astronomes parmi

lesquels se distingue M. **Th. Lewis**, astronome de l'Observatoire royal de Greenwich et un des secrétaires de la Société royale astronomique de Londres.

M. Lewis s'est spécialement attaché aux étoiles doubles cataloguées et mesurées par W. Struve, soit un total de 2693 couples : pour chacun d'eux il donne les moyennes de l'ensemble des mesures, il discute la nature du mouvement en s'aidant de la considération des mouvements propres connus, etc. Bien des couples négligés ont été remesurés par lui, de sorte que les conclusions qu'il présente sont basées sur les données les plus récentes. Pour les couples en mouvement orbital, il donne les systèmes d'éléments calculés jusqu'ici et fréquemment il en calcule de nouveaux. Souvent il donne des diagrammes qui figurent les arcs parcourus par le compagnon et font saisir d'un seul coup d'œil les caractéristiques de son mouvement.

Tout cela réuni constitue un fort volume qui donne, sous une forme succincte, l'histoire complète de chaque couple, sans même oublier les résultats fournis par le spectroscope.

C'est là un travail considérable, aussi utile qu'opportun ; et votre Commission propose d'attribuer le prix Lalande à M. **Th. Lewis**.

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées par l'Académie.

PRIX VALZ.

(Commissaires : MM. Janssen, Wolf, Radau, Deslandres, Bigourdan, Darboux, Lippmann, Poincaré ; Lœwy, rapporteur.)

M. **Giacobini**, astronome à l'Observatoire de Nice, s'applique, avec un infatigable zèle et une remarquable habileté, à la recherche des comètes qu'il poursuit avec un grand succès à l'aide de l'équatorial coudé de cet établissement.

Ce qui rehausse le mérite de cet astronome c'est que, par le mode spécial d'exploration de l'espace mis en pratique par lui, il réussit à découvrir des corps célestes se trouvant généralement à la limite de visibilité et présentant souvent un intérêt particulier à cause de leur mouvement elliptique.

Dans le courant de l'année écoulée, M. Giacobini a encore eu la bonne fortune d'enrichir l'Astronomie de deux acquisitions de même nature.

La Commission est d'avis d'attribuer le prix Valz à M. **Giacobini**.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX G. DE PONTÉCOULANT.

(Commissaires : MM. Janssen, Wolf, Radau, Deslandres, Bigourdan, Darboux, Lippmann, Poincaré; Lœwy, rapporteur.)

M. **Gaillot**, ancien Sous-Directeur de l'Observatoire de Paris, s'occupe avec énergie et persévérance, depuis une longue série d'années, à compléter l'œuvre de Le Verrier, relative à la théorie des grosses planètes. Grâce à des labeurs d'une portée considérable, il est parvenu à découvrir la cause de la notable discordance qui existe entre le mouvement réel de Saturne et celui conclu au moyen des Tables de Le Verrier. Le Bureau des Longitudes, pénétré de la haute valeur des nouvelles Tables publiées par M. Gaillot, a décidé de les utiliser désormais pour la rédaction des éphémérides de cet astre.

La Commission propose, à l'unanimité, de décerner à M. **Gaillot** le prix G. de Pontécoulant.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

GÉOGRAPHIE.

PRIX GAY.

(Commissaires : MM. Bouquet de la Grye, Grandidier, Bassot, Guyou, Hatt, Bertin, Van Tieghem, de Lapparent; Edmond Perrier, rapporteur.)

Le prix Gay est décerné à M. le Dr **Jean Charcot**.

L'expédition de M. Charcot, dans les régions polaires antarctiques, à bord du *Français*, bâtiment aménagé spécialement dans ce but, est trop connue pour qu'il soit nécessaire de justifier par de longs développements la proposition de votre Commission d'attribuer le prix Gay à l'homme qui,

dans cette campagne organisée par lui, a déployé tant de courage et d'énergie.

En 1901, quatre expéditions avaient essayé d'aborder la région antarctique par divers côtés et d'y pénétrer le plus avant possible : une anglaise, une allemande, une suédoise, une écossaise. Les Anglais avaient mis 3 millions à la disposition de la *Discovery*, les Allemands 1 million et demi à celle du *Gauss*, les Écossais 1 million à celle de la *Scotia*. M. Charcot n'avait à sa disposition que 450 000fr. Il a su malgré la faiblesse de cette somme, rivaliser heureusement avec ses prédécesseurs et obtenir comme eux les plus remarquables résultats. Après quelques difficultés d'organisation, la mission s'est trouvée définitivement constituée par MM. Charcot; A. Matha, lieutenant de vaisseau; J. Rey, enseigne; Pléneau, ingénieur de l'École Centrale; Dr J. Turquet, licencié ès sciences, boursier de voyage du Muséum; Gourdon, licencié ès sciences.

Outre la lourde charge de la direction de l'expédition, M. le Dr Charcot avait pris la responsabilité de la santé de ses collaborateurs et celle des recherches bactériologiques; M. Matha devait s'occuper des observations astronomiques, de l'hydrographie, de l'étude des courants et des marées, de la chimie de l'eau de mer, de la gravitation; M. Rey de la météorologie, du magnétisme terrestre, de l'électricité atmosphérique; M. Pléneau de la photographie, de la surveillance des appareils et des machines; M. le Dr Turquet de la zoologie et de la botanique; M. Gourdon de la géologie et de la glaciologie. L'équipage ne comprenait que quatorze hommes; les noms de ces braves doivent être associés à la récompense que nous vous proposons pour M. Charcot, ils s'appelaient :

E. Cholet, E. Goudier, J. Jabet, R. Rallier du Baty, J. Guéguen, F. Rolland, F. Hervéou, A. Besnard, F. Libois, F. Guéguen, L. Poste, M. Roso, R. Paumelle, F. Dayné.

L'expédition quitta le Havre le 15 août 1903 et le 9 juin 1905 rentrait à Toulon ramenant tout son personnel en parfaite santé, malgré les rigueurs et les privations d'une longue période d'hivernage dans les glaces.

Toutes les péripéties de cette longue campagne ont été consignées dans le beau Volume que M. Charcot a publié à son retour : *Le* Français *au pôle Sud*.

C'est entre le 63e et le 68e degré de latitude Sud que les travaux de la Mission se sont déroulés. Les côtes dans cette région sont presque exactement dirigées du Nord-Est au Sud-Ouest : le relevé exact en a été dressé pour les îles Brabant, Anvers, une bonne partie de la Terre de Graham et de

la terre Loubet, découverte par le *Français*. Le livre publié par M. Charcot contient la Carte de ces régions et aussi les nombreuses observations de MM. Matha, Rey, Pléneau, chacun dans la spécialité à laquelle il s'était consacré.

M. Turquet a de son côté donné une Note sur la vie animale et végétale au pôle Sud, M. Gourdon sur la géologie.

Mais ce sont là des publications préliminaires. Les travaux *in extenso* seront publiés par les soins des Ministères compétents.

Un Volume d'Histoire naturelle dû à la collaboration de nombreux naturalistes réunis par M. Joubin a déjà été publié.

Les résultats connus, dans leur ensemble, sont considérables et suffisants, nous l'espérons, pour que vous consacriez les propositions de la Commission.

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées par l'Académie.

PRIX TCHIHATCHEF.

(Commissaires : MM. Grandidier, Bassot, Guyou, Hatt, Bertin, Van Tieghem, Perrier; de Lapparent, Bouquet de la Grye, rapporteurs.)

Le prix est partagé en parties inégales entre M. **Jacques de Morgan** et M. **Paul Crépin Bourdier de Beauregard.**

Rapport de M. **A. de Lapparent** *sur les travaux de M.* Jacques de Morgan.

M. **Jacques de Morgan** n'est pas seulement l'explorateur éminent qui s'est fait une renommée spéciale par le succès de ses fouilles archéologiques en Égypte et en Perse. Au cours de ses voyages dans cette dernière contrée, il a su réunir beaucoup de données nouvelles, qui intéressent à la fois la Géographie et la Géologie de l'Asie. Les deux Volumes d'*Études géographiques* de la *Mission scientifique en Perse*, publiés en 1894 et 1895, en font suffisamment foi, ainsi que sa description de la Susiane, qui date de 1900. En 1895, M. de Morgan publiait une Carte au $\frac{1}{250000}$ de la partie centrale du Kurdistan persan; et, la même année, il donnait à la fois une Carte des rives méridionales de la Caspienne entre l'Atrek et la frontière russe du Lenkovan, et une Carte au $\frac{1}{750000}$ de tout l'Elam : publications complétées, en 1905, par une Carte au $\frac{1}{300000}$ du Talyche persan. Si l'on ajoute que le même

auteur a porté avec fruit son attention sur les changements survenus, avec le temps, dans les contours du fond du golfe Persique, par suite du progrès des alluvions des fleuves de la Mésopotamie, enfin qu'on lui doit aussi une Carte d'une partie de la presqu'île malaise, l'importance de son œuvre géographique n'aura pas besoin d'une plus ample démonstration.

Mais M. de Morgan a fait plus. Il a parcouru toutes ces régions en géologue, et sa remarquable aptitude à la découverte des gisements fossilifères l'a mis à même de recueillir, au Kurdistan, au Louristan, en Susiane, comme sur les bords de la Caspienne, de nombreux documents paléontologiques, dont l'examen a permis à M. Douvillé de faire faire à la Géologie de la Perse des progrès de grande importance, et cela grâce à la précision des indications fournies par l'explorateur.

A tous ces points de vue, M. **de Morgan** s'est montré le continuateur de M. de Tchihatchef, et rien ne doit paraître plus justifié que l'inscription de son nom sur la liste des lauréats du prix institué par ce savant.

Rapport de M. **Bouquet de la Grye** *sur les travaux de M.* Paul Crépin Bourdier de Beauregard.

M. le Capitaine **Paul Crépin Bourdier de Beauregard** a été chargé de 1901 à 1903 de trois missions dans le Delta du Fleuve Rouge, comportant une durée de 17 mois, pour effectuer le levé topographique à grande échelle des diverses parties de cette région.

L'analyse de ces travaux est suivie des Cartes qu'ils ont permis de graver ou de dessiner. Leur examen montre l'importance de ces levés et la difficulté de les mener à bonne fin, le sol en certaines parties étant couvert de forêts, repaires de pirates et de bêtes fauves.

On voit dans ces nombreuses Cartes combien est grande l'activité du Service géographique de l'Armée en Indo-Chine.

M. Crépin, qui est breveté de langue annamite, a publié un vocabulaire usuel français-tonkinois qui est très apprécié.

C'est en raison de l'ensemble de ces travaux que la Commission a décerné à M. **Paul Crépin Bourdier de Beauregard** une partie du prix Tchihatchef, pour l'année 1907.

Les conclusions de ces Rapports sont adoptées par l'Académie.

PHYSIQUE.

PRIX HÉBERT.

(Commissaires : MM. Mascart, Becquerel, Violle, Amagat, Gernez, Maurice Levy, Poincaré; Lippmann, rapporteur.)

L'Ouvrage de M. **Lucien Poincaré** sur la *Physique moderne* contient l'exposé des principaux Chapitres qui sont venus en ces dernières années enrichir la Science. On sait que depuis un temps relativement court de grandes découvertes se sont succédé en s'enchaînant : les expériences de Hertz sur la propagation de l'induction électromagnétique se rattachent aux phénomènes de l'électro-optique. Les rayons Rœntgen ont conduit à la découverte des corps radioactifs par M. Henri Becquerel et du radium par P. Curie. D'autre part, les propriétés remarquables des membranes semi-perméables, qui éclairent le phénomène de l'endosmose, s'expliquent par la théorie des ions, très analogue à celle des rayons Becquerel. Ces récentes découvertes ne sont pas exposées dans les anciens traités de Physique ou bien elles n'y ont été introduites que sous forme de suppléments.

M. **Lucien Poincaré** a jugé qu'il était utile de présenter sous une forme élémentaire et en un petit Volume l'aspect de la Physique moderne, en donnant à chaque Partie une étendue proportionnelle à son importance, et en faisant ressortir les liens que la théorie fait entrevoir entre les divers Chapitres. Il a su faire les réserves nécessaires sur la solidité des hypothèses impliquées par cette théorie et, en même temps, montrer avec clarté l'enchaînement de ce vaste ensemble.

Votre Commission a pensé que cet Ouvrage de philosophie scientifique méritait d'être récompensé par l'attribution du prix Hébert.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX HUGUES.

(Commissaires : MM. Mascart, Lippmann, Violle, Amagat, Gernez, Maurice Levy, Poincaré; Becquerel, rapporteur.)

La Commission du prix Hugues a décerné le prix à M. **P. Langevin**, pour l'ensemble de ses travaux.

La partie expérimentale de ceux-ci est relative aux phénomènes d'ionisation des gaz, étudiés avec le succès que l'on sait, dans le laboratoire du professeur J.-J. Thomson, à Cambridge, où M. P. Langevin a exécuté il y a quelques années ses premières recherches. L'auteur a réalisé, dans les méthodes d'observation, divers perfectionnements et les a appliqués à l'étude de la mobilité des ions gazeux. Parmi les résultats obtenus, on doit mentionner la constatation de l'existence permanente, dans l'atmosphère, d'ions de faible mobilité, portant des charges électriques très notables, ainsi que la réalisation, en collaboration avec M. Moulin, d'un appareil enregistreur des ions de l'atmosphère, applicable aux diverses catégories d'ions et servant à des recherches poursuivies au sommet de la tour Eiffel.

Ces déterminations expérimentales ont été corrélatives de développements théoriques sur la diffusion des molécules gazeuses et sur les propriétés des électrons.

L'étude approfondie de ces dernières a conduit l'auteur à formuler des vues théoriques intéressantes sur les propriétés magnétiques et diamagnétiques des corps.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX GASTON PLANTÉ.

(Commissaires : MM. Mascart, Lippmann, Becquerel, Violle, Gernez, Maurice Levy, Poincaré; Amagat, rapporteur.)

La Commission a décidé d'attribuer le prix Gaston Planté à M. **Mathias** pour l'ensemble de ses travaux et en particulier pour les recherches considérables relatives au magnétisme terrestre exécutées depuis 1893 jusqu'à ces dernières années.

Il n'y a donc lieu que de rappeler brièvement les recherches antérieures

à ce dernier travail. Les premières datent de 1886 et 1887; elles ont été faites en collaboration avec M. Cailletet et ont pour objet la détermination des densités de vapeur et de liquide à saturation.

Tous les autres travaux publiés depuis par M. Mathias lui sont personnels.

C'est d'abord un travail considérable relatif à la détermination expérimentale de la chaleur latente de vaporisation des gaz liquéfiés. M. Mathias a entrepris ensuite et mené à bonne fin un ensemble important de mesures calorimétriques ayant pour but la détermination des chaleurs spécifiques des liquides et des vapeurs à saturation; ce travail n'est pas moins remarquable par les résultats auxquels il a conduit que par l'habileté et l'ingéniosité avec lesquelles ont été abordées des difficultés expérimentales réellement considérables.

Je rappellerai encore de nombreuses Notes touchant les propriétés thermiques des fluides et un ensemble fort intéressant et bien connu de recherches relatives aux lois des états correspondants.

Le travail de M. Mathias sur le magnétisme terrestre constitue le Tome VII des *Annales de l'Observatoire de Toulouse*, publié en 1907. Dans un premier Mémoire M. Mathias expose l'ensemble d'un nombre énorme de mesures absolues d'inclinaison, de déclinaison et de composante horizontale exécutées à Toulouse; ces mesures montrent comment les variations des éléments en question sont liées à l'action solaire; se limitant aux mesures de déclinaison et de composante horizontale l'auteur arrive à cette conclusion que : ce ne sont pas les taches du Soleil qui agissent sur l'aiguille aimantée, mais certaines parties de la surface solaire infiniment plus étendues.

Un second Mémoire est consacré aux mesures faites aux environs de Toulouse; partant de ces données, M. Mathias montre comment on peut résoudre le problème consistant à soustraire le plus possible la représentation du champ magnétique terrestre superficiel à l'action du temps, par l'adoption d'une station de référence convenablement choisie. La partie essentielle du travail de M. Mathias est la recherche de la loi de distribution régulière des éléments magnétiques d'une contrée à date fixe; il montre qu'il y a, pour élément magnétique donné, des stations régulières obéissant à une même loi de continuité fonction seulement de la latitude et de la longitude géographique, et des stations irrégulières n'obéissant à aucune loi connue. La loi qui régit les stations régulières, dans le cas de la France et du remarquable réseau déterminé par M. Moureaux, a été établie par deux méthodes, l'une due à M. Mathias, l'autre appliquée en commun avec M. Baillaud;

elles conduisent aux mêmes résultats et montrent que notre pays, au point de vue magnétique, est le type des contrées régulières, malgré les anomalies présentées par le bassin de Paris, le plateau de Bretagne et le massif central.

D'après M. **Mathias** le champ magnétique terrestre peut être considéré comme étant la superposition d'un vecteur constant dépendant du magnétisme des roches de l'écorce terrestre et d'un vecteur variable d'origine électromagnétique et provenant des courants qui, d'après Blavier, circulent dans l'air, mais dont une partie traverse les couches superficielles de la Terre, ce qui expliquerait l'influence du relief du sol et de la nature des couches superficielles, que l'ensemble des recherches dont il s'agit met en évidence.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX LA CAZE.

(Commissaires : MM. Mascart, Lippmann, Becquerel, Violle, Amagat, Maurice Levy, Poincaré; Gernez, rapporteur.)

M. **Paul Villard**, sorti de l'École Normale agrégé des Sciences physiques, passa quelques années dans l'enseignement des lycées; mais, n'y trouvant pas les ressources matérielles nécessaires pour continuer les recherches qu'il avait entreprises, il obtint un congé et reçut au laboratoire de Chimie de l'École Normale une hospitalité que les directeurs se firent un devoir et un honneur de lui continuer. Pendant 20 ans, il s'est exclusivement voué aux investigations scientifiques avec une ardeur et une persévérance que stimulaient sans cesse la nouveauté, l'élégance et l'éclat des résultats obtenus.

Ses premières expériences ont fait connaître l'existence de 24 hydrates de corps simples ou composés, gazeux à la température ordinaire; entre autres, l'hydrate d'argon (la seule combinaison de ce corps simple qui ait encore été réalisée). Il montra qu'ils ont une composition commune ($M + 6H^2O$), même forme cristalline, etc. Il fit voir ensuite que les gaz comprimés peuvent, même à froid, dissoudre les corps solides ou liquides les plus divers. Il donna le moyen aisé de reproduire, à volonté, même au-dessus de la température du point critique, les phénomènes inexpliqués du mirage que l'on observe au voisinage de cette température.

Ces recherches mettaient en lumière les qualités d'expérimentateur sa-

gace et habile de M. Villard. Il les développa plus brillamment encore lorsqu'il aborda l'examen des rayons cathodiques, des rayons de Röntgen et autres. Pour en faire une étude suivie et fructueuse, il fallait varier la forme et les dimensions des ampoules de verre, les modifier et les transformer suivant les exigences des résultats obtenus. M. Villard, qui avait acquis l'habileté d'un praticien consommé, construisit ses appareils, les appropria à ses recherches et put multiplier à volonté les essais. Par une série d'expériences admirablement ordonnées, il établit que la configuration de l'ampoule et sa disposition par rapport à la cathode ont une influence importante sur la forme et le diamètre du faisceau émis par la cathode. Il mit en évidence, par des dispositifs ingénieux, l'existence d'un afflux matériel arrivant sur la cathode et reconnut que cette matière donne presque exclusivement le spectre de l'hydrogène. Il en déduisit l'explication des rayons de Goldstein (Kanalstrahlen) et de l'échauffement bien connu de la cathode. Au cours de ses recherches, il imagina une série d'ingénieux appareils : transformateurs, soupapes électriques et, en particulier, l'osmo-régulateur. Cet instrument permet d'introduire de l'hydrogène dans une ampoule ou de l'en extraire au moyen d'un tube de platine chauffé au rouge; il est couramment employé aujourd'hui par les radiographes.

Parmi les expériences que M. Villard a réalisées sur les rayons X de Röntgen, il convient de signaler celles qui sont relatives aux effets qu'ils produisent sur les plaques photographiques et les écrans phosphorescents, tels que le platinocyanure de baryum. Il montre qu'ils sont effacés par la lumière, d'où il résulte qu'une plaque impressionnée sur toute sa surface par les rayons X, puis exposée devant un paysage, dans une chambre photographique, pendant 40 à 50 secondes, reprend son aspect initial, aux blancs du paysage, et donne, par conséquent, un cliché positif.

On savait que le radium émet des rayons très absorbables (rayons α) et des rayons déviables par les aimants, comme les rayons cathodiques (rayons β); M. Villard eut l'idé de chercher s'il n'existait pas, dans le faisceau de radiations émis par le radium, un rayonnement comparable aux rayons de Röntgen. Malgré la faible quantité de matière qu'il avait à sa disposition (1^{dg} de chlorure de baryum radifère, de médiocre activité), il tenta l'expérience. Il dévia les rayons β par un champ magnétique et constata l'existence d'autres radiations très pénétrantes mais non déviables, qui sont aujourd'hui désignées par la lettre γ.

Parmi les travaux plus récents de M. Villard, l'étude de la décharge

électrique mérite d'être signalée comme modèle : choix des expériences, élégance des appareils employés pour leur démonstration, netteté des déductions auxquelles elles conduisent, tout concourt à prouver que, pour expliquer les propriétés magnétiques de l'arc ou de l'étincelle, il est nécessaire de les assimiler, non pas à un ensemble de particules en mouvement, mais à des conducteurs flexibles. L'expérience a, sur ce point, vérifié les résultats prévus par le calcul et cette assimilation a conduit l'auteur à découvrir nombre de faits nouveaux, tels que la segmentation de la lumière positive, l'allumage progressif de la chaîne anodique dans le sens anode-cathode avec des vitesses qui descendent parfois à quelques mètres par seconde, le passage du phénomène de Geissler à l'étincelle condensée et à l'arc, par suppression des phénomènes cathodiques, etc. L'expérience de Melde, réalisée avec une colonne gazeuse dont la décharge fait un cordon lumineux, a confirmé, de la manière la plus inattendue, la curieuse interprétation proposée par l'auteur.

L'étude détaillée des enroulements cathodiques dans des champs non uniformes n'est pas moins importante. Elle a permis à M. Villard de donner une théorie très simple de l'aurore polaire, théorie qu'il a confirmée en reproduisant artificiellement l'aspect et les particularités principales du phénomène naturel. Elle repose sur deux propriétés remarquables des rayons cathodiques produits dans un champ magnétique de révolution analogue par sa forme au champ terrestre. La première, découverte analytiquement par M. Poincaré, dans le cas d'un champ à lignes de force rectilignes convergentes, est le rebroussement que subissent les trajectoires cathodiques, quand elles arrivent à une certaine distance d'un pôle magnétique ; la seconde, qui résulte de la décroissance du champ avec la distance à l'axe, est le décalage qui transforme en une spirale particulière la circonférence qu'on observerait dans un champ uniforme, normal à la direction de la vitesse. De ces deux propriétés il résulte qu'entre deux pôles magnétiques un rayon cathodique ne s'enroule pas sur un tube de force, mais forme, autour de l'axe du champ, une spirale gauche complexe dont l'enveloppe présente l'aspect d'une série de fuseaux en zigzag se terminant, à distance de chaque pôle, à des parallèles magnétiques. L'ensemble de ces enroulements constitue, dans chaque hémisphère, près de chaque pôle, un éventail auroral limité, comme dans le phénomène naturel, par un arc circulaire dont l'intérieur est sombre.

La rotation de l'aurore, la danse des rayons, les apparences de drapeaux

sont expliquées par la largeur plus ou moins grande des surfaces d'émission, les variations soit de la vitesse des corpuscules, soit de l'intensité ou de la forme du champ terrestre.

Enfin, M. Villard a créé, pour la télégraphie sans fil, un alternateur spécial, dont le courant, analogue pour sa forme à celui d'une bobine d'induction, mais beaucoup plus puissant, convient tout particulièrement à ce genre d'application.

Ces travaux, dans lesquels on ne sait ce qu'il faut admirer le plus de la sagacité de l'inventeur, de la persévérance et de l'habileté du praticien, légitiment la décision unanime de la Commission de décerner le prix La Caze à M. **Paul Villard.**

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées par l'Académie.

PRIX KASTNER-BOURSAULT.

(Commissaires : MM. Mascart, Lippmann, Becquerel, Amagat, Gernez, Maurice Levy, Poincaré; Violle, rapporteur.)

La Commission décerne le prix à M. **Pierre Weiss.**

Depuis plus de dix ans, M. P. Weiss, aujourd'hui professeur au Polytechnicum de Zurich, poursuit des recherches d'un très grand intérêt sur le magnétisme.

Dans sa thèse, faite au laboratoire de l'École Normale, il montre que les cristaux ferromagnétiques cubiques ne se comportent pas comme des matières isotropes, mais obéissent à des lois générales qu'il a étudiées expérimentalement.

L'étude de la pyrrhotine l'occupe ensuite et le conduit à la connaissance détaillée des propriétés tant réversibles qu'irréversibles d'un cristal ferromagnétique, propriétés qu'il réussit à exprimer analytiquement d'une façon complète.

De la ressemblance des courbes représentant l'intensité d'aimantation en fonction du champ et de la température avec celles qui représentent la densité d'un fluide en fonction de la pression et de la température, Curie avait conclu que l'état paramagnétique est analogue à l'état gazeux, l'état ferromagnétique à l'état liquide. M. Langevin a donné récemment une théorie qui rend remarquablement compte des propriétés des corps diamagnétiques et paramagnétiques. M. **P. Weiss** s'est proposé d'établir dans le même

ordre d'idées une théorie du ferromagnétisme, et il y a réussi au moyen d'une hypothèse ingénieuse sur les actions mutuelles des molécules magnétiques.

En considérant le *champ moléculaire,* il a établi théoriquement la variation du ferromagnétisme avec la température, essayant même de suivre les propriétés magnétiques du fer au delà de la température de transformation; il a pu ainsi retrouver les propriétés expérimentales des cristaux ferromagnétiques et expliquer dans tous leurs détails les courbes et cycles d'aimantation des métaux industriels.

Parallèlement à ces travaux théoriques de grande importance, il menait à bien les recherches expérimentales les plus délicates; il imaginait des procédés nouveaux et construisait des appareils remarquables : tel son appareil pour montrer les propriétés magnétiques de la pyrrhotine; tel surtout cet électro-aimant qui, sous un volume relativement faible, donne les champs les plus puissants que l'on ait obtenus jusqu'à ce jour (46300 gauss).

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

CHIMIE.

PRIX JECKER.

(Commissaires : MM. Troost, Ditte, Le Chatelier, Schlœsing, Carnot; Haller, Armand Gautier, Georges Lemoine, rapporteurs.)

La Commission propose de partager le prix Jecker en parties inégales, entre MM. **Blaise**, **Delépine** et **Hamonet**.

Rapport de M. **Haller** *sur les travaux de M.* **Blaise**,

Après avoir collaboré avec son maître, M. Béhal et son ami M. Blanc, dans des recherches sur la nitrocampholénolide et sur la constitution des aminocampholènes et de la camphénylone, M. **Blaise** s'est livré à des études

conduisant à la synthèse des acides diméthylglutarique, diméthyllévulique, diméthylhexanonoïque et térébique, apportant ainsi une large contribution personnelle à ce chapitre si captivant du camphre et des terpènes.

La plasticité des dérivés organométalliques et leur application si féconde en synthèse organique ne tardèrent pas à attirer son attention.

Une étude approfondie de la préparation des organomagnésiens lui fit voir d'abord que l'éther y joue un rôle fondamental par son oxygène tétravalent.

Ces mêmes dérivés le conduisirent ensuite à trouver un procédé général de préparation des cétones, au moyen des nitriles, et partant, une méthode de production des éthers acidylacétiques par l'intermédiaire de l'éther cyanacétique.

Au cours de ces recherches, M. Blaise s'aperçut que le magnésium pouvait souvent être avantageusement remplacé par le zinc et, dès lors, il s'attacha à réaliser la synthèse des éthers alcoylacidylacétiques par condensation des éthers bromés avec les nitriles en présence du zinc, et celles des cétones allylées par l'action de l'iodure d'allyle sur les nitriles en présence du même métal.

Il imagina enfin une synthèse des amides alcoylées et des alcoylthiamides par action des dérivés organomagnésiens sur les éthers isocyaniques et isosulfocyaniques.

Dans une autre série de recherches, il étudia avec une grande sagacité les phénomènes de migrations intramoléculaires et en particulier celle de la liaison éthylénique des acides non saturés, de l'acide glutaconique et des cétones allylées.

Il montra en outre que, dans la déshydratation des acides alcools, il pouvait y avoir migration des radicaux alcooliques.

Les relations entre groupements fonctionnels en positions éloignées fixèrent également son attention. Ses recherches, relatives aux acides bibasiques et aux diamines, montrent que la réaction intramoléculaire, entre deux groupements fonctionnels, n'est pas une fonction périodique du nombre d'atomes de carbone compris entre ces deux groupements.

Grâce à la mise au point d'une méthode de production des cétones β-chloréthylées et vinylées, il put aussi aborder les synthèses des alcoylacidylcyclohexanones, des éthers alcoylcyclohexénonecarboniques, des acides δ-cétoniques, des alcoyldihydrorésorcines et des γ-alcoylquinoléines et enrichir ainsi nos connaissances de toute une catégorie nouvelle de combinaisons cycliques.

Au cours de ces dernières années il est peu de chimistes qui ne se soient efforcés de trouver de nouveaux procédés de préparation des aldéhydes, par suite du rôle important que ces corps jouent dans de nombreuses synthèses scientifiques et industrielles.

En étudiant l'action de la chaleur sur les acides alcools, M. Blaise montra qu'il se forme, avec de bons rendements, des aldéhydes dans le cas où la fonction alcool est secondaire et des isomères instables des acides éthyléniques, dans le cas où cette fonction est tertiaire.

Citons encore : des recherches dans le groupe du pyrane, recherches qui ont conduit aux acides alcoyldicétopiméliques et aux acides alcoylpyranedicarboniques, par cyclisation des premiers; une étude sur les acides α-alcoylacryliques, dont il a donné un mode de préparation, et nous avons terminé notre esquisse sur l'ensemble des travaux que M. Blaise a conçus et exécutés ou fait exécuter.

Dans cette énumération, nous nous sommes borné à signaler le genre et la fonction des molécules découvertes, et avons passé sous silence la longue liste des nouveaux corps imaginés et mis au jour dans le laboratoire.

Le labeur considérable qu'exige la réalisation des idées et des conceptions théoriques que nous venons d'exposer n'a pu être accompli par M. Blaise seul. Il a demandé le concours de plusieurs de ses élèves que le maître a inspirés et dirigés.

En s'associant des collaborateurs comme MM. Guérin, Courtot, Gault, Maire, Marcilly, Luttringer, Bagard et Houillon, il a contribué de la façon la plus heureuse et la plus active à maintenir les traditions établies dans l'Institution où il professe, traditions qui imposent au maître la double tâche d'apporter un contingent personnel au progrès de nos connaissances chimiques et de préparer, en formant des disciples, la Science de demain, la Science de l'avenir.

En raison de ses mérites, M. **Blaise** a été jugé digne par la Commission de recevoir une partie notable du prix Jecker.

Rapport de M. Armand Gautier *sur les travaux de M.* Marcel Delépine.

Depuis qu'en 1894, M. **Marcel Delépine** constatait la production de l'hexaméthylène-tétramine par l'action du chlorobromure ou du chlorure de méthylène sur l'ammoniaque, la plupart de ses travaux sont restés le développement progressif et logique de ces premières observations sur les com-

binaisons du méthylène, ou du formol, à l'ammoniaque et aux méthylamines. Il sut y rattacher bientôt des recherches étendues sur les amines et les amides qui peuvent dériver des aldéhydes.

La détermination de la constitution de l'hexaméthylène-tétramine amena M. Delépine à reviser l'ensemble de nos connaissances sur l'aldéhydate d'ammoniaque, l'éthylidène-imine, les hydramides, les glyoxalidines isomères, les bases quinoléiques et les pyridiques.

En même temps, faisant l'étude thermique de ces combinaisons, il montrait que celles qui ne sont plus hydrolysables avec retour aux générateurs se forment avec un dégagement de chaleur supérieur aux combinaisons restées hydrolysables; observations intéressantes dont il sut déduire une série de conséquences que vérifia l'observation.

A un point de vue plus particulier, les combinaisons méthyléniques des méthylamines furent l'origine d'une méthode nouvelle de préparation de ces bases. L'étude de la méthylène-méthylamine $(CH^3 Az = CH^2)^3$ l'amenait à établir la vraie constitution des carbothialdines et à préparer les premiers éthers imidothiocarboniques tels que $CH^3 Az = C = (S CH^3)^2$.

L'examen des dérivés halogéno-alcoylés de l'hexaméthylène-tétramine suggérait à M. Delépine un nouveau mode de préparation des amines primaires. Enfin il établit par de nombreuses preuves que l'aldéhydate d'ammoniaque est l'hydrate de l'éthylidène-imine trimérisée $(CH^3 - CH = Az H)^3$ qui en dérive par simple perte d'eau à froid. Plus tard il montra comment, par l'action du formonitrile sur les imines, se forment les α-aminonitriles, dont il sut dériver les diverses combinaisons : sels, nitriles hydantoïques et sulfohydantoïques, etc.

Revenant à ses recherches sur le méthylimidothiocarbonate de méthyle, M. Delépine, en faisant agir les éthers halogénés sur le thiosulfocarbonate d'ammonium ou sur ceux d'amines, put obtenir régulièrement les éthers des types :

$$AzH^2\text{-}CS^2R; \quad RAzH\text{-}CSR; \quad RR'AzCSR''; \quad AzH{=}C(SR)^2; \quad AzR'{=}C(SR)^2.$$

Les réactions du formol, son oxydation, son union à l'ammoniaque et aux amines, le dédoublement hydrolytique de ses combinaisons, leur polymérisation, etc., ont fait, de la part du même savant, le sujet d'études thermochimiques complètes. Plus tard, il reprenait, à ce point de vue, les formals et acétals; il établissait la réversibilité de l'acétalisation, et il déduisait de ces données thermiques que les alcools plurivalents doivent chasser

les monovalents, remarque qui lui permit d'obtenir de nouveaux acétals qui n'avaient pu être produits par d'autres méthodes.

M. Delépine a fait aussi connaître le formol sulfurique ou sulfate de méthylène et les produits de sulfuration directe de l'aldéhyde ordinaire, de l'aldéhyde propionique et de l'acétone.

Dès 1895, il appelait l'attention des chimistes sur l'insuffisance de la méthode de Kjeldahl pour le dosage de l'azote des chloroplatinates, le platine détruisant une partie de l'ammoniaque qui se forme. Cette remarque le conduisit à étudier les composés platino- et surtout iridiosulfuriques où le platine et l'idirium entrent dans la constitution du radical électronégatif de ces acides. C'est ainsi qu'il découvrit, en 1906, plusieurs séries de ces sels complexes qui ne précipitent pas les sels de baryum.

On doit à M. Delépine des recherches thermochimiques sur les composés du tungstène et du molybdène et sur les hydrures et azotures de thorium, ces derniers en collaboration avec M. Matignon.

On sait que M. Berthelot, chez qui M. Delépine resta plusieurs années comme préparateur particulier et chef de laboratoire, lui fit l'honneur de l'associer à plusieurs de ses travaux, sur les carbures et acétylures métalliques, sur la méthode des combustions dans la bombe calorimétrique, sur la thermochimie de l'acide lactique, etc.

A ces divers titres, la Commission des prix de Chimie a jugé devoir accorder à M. **Delépine** une partie importante du prix Jecker pour 1907.

Rapport de M. **Georges Lemoine** *sur les travaux de M.* Hamonet.

M. **Hamonet**, élève de Friedel, a d'abord étudié l'action du chlorure ferrique sur les chlorures des acides organiques. On réalise ainsi une synthèse rappelant celles qui, avec le chlorure d'aluminium, ont donné à MM. Friedel et Crafts de si brillants résultats : on aboutit finalement aux cétones ainsi qu'aux éthers β-cétoniques, produits depuis peu par d'autres méthodes.

L'œuvre la plus remarquable de M. Hamonet est la découverte de trois nouveaux glycols, ou alcools diatomiques biprimaires homologues de celui de Wurtz et celle des composés qui s'y rattachent.

I. Après la préparation du glycol proprement dit, ou éthane-diol (Wurtz, 1856), Reboul avait fait connaître le propane-diol (1872). Mais

on avait vainement cherché à produire le troisième terme authentique de cette série, le butane-diol ou glycol tétraméthylénique. Guidé par des considérations générales, M. Hamonet y est arrivé par l'électrolyse du β-amyl-oxy-propanoate de sodium : la décomposition portant sur deux molécules, on obtient ainsi la diamyline du butane-diol : celle-ci, par l'acide iodhydrique, se change en di-iodobutane qui, par l'acétate d'argent, donne une diacétine; en saponifiant cette diacétine on a le glycol cherché qui n'avait été obtenu par aucune autre méthode.

II. Pour le glycol de l'étage supérieur, le pentane-diol ou glycol pentaméthylénique, M. Hamonet a recours à la méthode, si féconde, de M. Grignard. En traitant par le magnésium la bromo-amyline tétraméthylique, dissoute dans l'éther, on a un composé magnésien nouveau qu'on fait réagir sur un éther halogéné méthylique, tel que la bromo-amyline méthylénique; on produit ainsi la diamyline du pentane-diol, qui, par les mêmes réactions que pour l'étage inférieur, fournit le pentane-diol.

On remonte ainsi d'un atome de carbone dans l'échelle des homologues. C'est une méthode générale qui a permis, en particulier, de reproduire le butane-diol découvert antérieurement par M. Hamonet en faisant usage de l'électrolyse.

III. Le glycol de l'étage suivant, hexane-diol ou glycol hexaméthylénique, qui n'avait pas été isolé, a été obtenu en reprenant la préparation des éthers-oxydes hexaméthyléniques. On fait réagir le sodium sur le phénoxypropane iodé, refroidi et dilué dans l'éther. On a ainsi le diphénoxyhexane. Par l'acide iodhydrique, on le convertit en di-iodohexane, et les mêmes réactions que tout à l'heure conduisent au glycol cherché.

La nature biprimaire de ces trois glycols a été établie par la production de nombreux dérivés biprimaires. Leurs éthers iodhydriques, traités par le cyanure de potassium, ont donné les nitriles correspondants et, par eux, les acides adipique, pimélique et subérique.

Tout récemment, ces travaux ont été complétés par une nouvelle méthode qui permet d'obtenir par synthèse les composés biprimaires contenant un nombre impair d'atomes de carbone.

Toutes ces recherches, très délicates et laborieuses, sur des sujets abordés déjà par différents chimistes sans qu'ils eussent abouti à des résultats certains et précis, constituent une œuvre considérable. La Commission de Chimie propose d'attribuer à M. **Hamonet** une portion du prix Jecker.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX CAHOURS.

(Commissaires : MM. Gautier, Ditte, Lemoine, Haller, Le Chatelier, Schlœsing, Carnot ; Troost, rapporteur.)

La Commission propose de partager le prix également entre MM. **Gain**, **Mailhe**, **Guillemard**.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX MONTYON (ARTS INSALUBRES).

(Commissaires : MM. Troost, Gautier, Ditte, Lemoine, Le Chatelier, Schlœsing père, Carnot ; Haller, rapporteur.)

A l'unanimité des membres présents, la Commission décerne le prix Montyon à M. **Bonneville** pour la découverte qu'il a faite et la fabrication qu'il a établie, d'un mastic à base de zinc métallique destiné, en remplacement du mastic au minium de plomb, à la confection dans l'industrie des joints chauds et en particulier des joints de vapeur.

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées par l'Académie.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES.

(Commissaires : MM. Michel Lévy, de Lapparent, Lacroix, Barrois, Perrier, Zeiller ; Gaudry, rapporteur.)

Le grand prix des Sciences physiques pour 1907 a pour sujet :

Les abîmes et les cavernes, étude générale des eaux souterraines, notamment au point de vue de l'hygiène.

Votre Commission, à l'unanimité, propose de donner ce prix à M. **Martel.**

Depuis 1888, M. Martel a créé une nouvelle branche des connaissances humaines, la Spéléologie. Pendant qu'on multiplie les observations à la surface du sol, dans les plaines et les montagnes, il a entrepris d'explorer ses profondeurs. Il n'y a pas d'abîme, si effrayant qu'il soit, où il ait craint de pénétrer; son ardeur s'est communiquée à d'autres chercheurs : grottes immenses, stalactites féeriques, rivières souterraines nous apprennent que l'intérieur de la terre a des merveilles aussi bien que sa surface.

Pendant plusieurs années, les explorations d'abîmes ont excité notre admiration parce qu'elles complétaient l'esthétique de la nature; elles ne semblaient pas avoir de résultats pratiques. A partir de 1892, elles ont pris une importance économique de premier ordre. L'étude des eaux souterraines rend à l'hygiène des services que l'on commence à comprendre et qui émeuvent les pouvoirs publics.

A partir des travaux de M. Bouchard en 1877, de nombreuses recherches ont montré le rôle de l'eau dans les maladies transmissibles, particulièrement la fièvre typhoïde; ce rôle a été définitivement consacré par Brouardel, au Congrès de Vienne en 1887. Une eau de source assez pure pour servir à l'alimentation doit avoir été filtrée par son passage lent entre les molécules des terrains qu'elle a traversés.

Or, M. Martel a exploré presque toutes les cavités souterraines signalées en France; il a visité aussi plusieurs de celles de l'Autriche, de la Grèce, de la Russie, de l'Angleterre, de l'Irlande, de la Belgique. De ces recherches persévérantes il est résulté d'une manière éclatante que la plupart des prétendues sources, dans les terrains calcaires si répandus à la surface du globe, ne sont point des sources d'eau filtrées; ce sont des fontaines, c'est-à-dire des émergences de cours d'eau, coulant dans des assises diaclasées en tous sens; elles sont en rapport avec des crevasses plus ou moins larges, des abîmes ou avens, des trous superficiels. Les eaux qui s'y précipitent sont exposées à être contaminées par les animaux morts qu'on y jette, les fuites des mares, les fumiers, les déjections humaines; à leur point d'émergence, ces eaux que l'on croyait pures peuvent amener les germes de mort. On avait espéré que la craie, étant poreuse, laissait exsuder l'eau par ses interstices capillaires et qu'ainsi elle formait un filtrage. Mais il est aujourd'hui reconnu que la craie n'est guère plus filtrante que la plupart des autres calcaires et que ses fissurations président à la circulation souterraine des eaux.

Il est superflu de rappeler les graves conséquences de ces observations

devant l'Académie. Elle en est bien pénétrée. Il importe qu'il en soit de même pour les Municipalités, et qu'elles aient la possibilité d'y remédier. Il faut, d'une part, lutter contre les contaminations des eaux à leur entrée dans les terrains calcaires, et, d'autre part, à leur sortie multiplier, en les perfectionnant, les filtrages artificiels. Depuis 1900, une circulaire du Ministre de l'Intérieur interdit les captages d'eau alimentaire sans un rapport d'un géologue et d'un bactériologiste.

Si, aux yeux des hygiénistes, la question qualitative des eaux est une question vitale, la question quantitative ne l'est pas moins pour l'agriculture et l'industrie. Les géologues, depuis quelques années, ont révélé l'importance du rôle de l'eau dans le modelé des continents. Soit par leur action dissolvante sur les calcaires, soit par leur action mécanique sur les rochers tendres, les sables, les conglomérats, elles ont abaissé le niveau des montagnes, des collines, et enlevé, même dans des pays peu accidentés, des masses énormes de couches. Les eaux poursuivent leur action destructrice dans l'intérieur du sol. Les explorateurs d'abîmes s'étonnent chaque jour davantage du nombre et de la grandeur des cavités souterraines. Par l'étude de ces cavités et aussi par celle des cañons à ciel ouvert, M. Martel acquiert en ce moment la conviction que les actions chimiques et mécaniques, combinées ensemble, ont des effets beaucoup plus prompts qu'on aurait pu l'imaginer. Il cite de nombreux faits montrant la rapidité avec laquelle l'eau descend de plus en plus dans les pays calcaires.

Des phénomènes désastreux résultent nécessairement de ce que l'eau s'enfonce dans l'écorce terrestre, au lieu de circuler à sa surface, donnant la vie au monde végétal et au monde animal. La région des Causses est, en France, l'exemple le plus frappant des ruines qu'amène la perte des eaux. Comme le boisement est le moyen certain de retenir les eaux à la surface du sol, M. Martel et ses imitateurs fournissent aux défenseurs de la sylviculture des arguments irrésistibles, qui les aideront peut-être à vaincre des résistances opiniâtres et funestes.

Il y aurait à citer beaucoup de recherches particulières de M. Martel : ses nombreux emplois de fluorescéine qui permettent de suivre le cours des eaux depuis leur point d'entrée dans l'intérieur du sol jusqu'à leur point de sortie, l'application des recherches faites sur les émergences naturelles aux émergences des puits forés par l'homme, ses remarques sur la possibilité de présager la pureté des eaux par la fixité de leur température au point d'émergence.

Quand on étudie les volumes de M. Martel, son dernier Mémoire intitulé

L'eau, et la multitude des Notes où il a consigné les faits recueillis dans ses explorations souterraines, on constate une énorme somme de travaux, de fatigues, de dangers et une rare puissance d'observation. Il a commencé par être un simple curieux des beautés de la nature ; il est devenu un des bienfaiteurs de son pays et de l'humanité.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX DELESSE.

(Commissaires : MM. Albert Gaudry, Michel Lévy, de Lapparent, Lacroix, Perrier, Zeiller; Barrois, rapporteur.)

La Société géologique de Londres célèbre cette année son centenaire. Cette illustre Compagnie tient une place d'honneur dans la Science, par la date de sa fondation, par l'importance des progrès auxquels elle a présidé et par l'étendue de la conquête qu'elle poursuit sans égard des temps et des hommes, bien au delà des limites mêmes de l'immense Empire britannique, celle du globe terrestre tout entier.

Nombre de ses membres ont rendu à la Géologie française des services signalés. Les noms de Murchison, Lyell, Poulett-Scrope, Godwin-Austen, Prestwich, Evans, Bonney, etc., sont inscrits pour toujours sur la terre de France, qu'ils ont si savamment fouillée.

Un de ses anciens présidents, le regretté Prestwich, qui fut l'un de nos Correspondants, contribue encore après sa mort au développement de la Géologie française, par le prix qu'il a fondé auprès de la Société géologique de France.

La Section de Minéralogie, désireuse de témoigner à la Société géologique de Londres, à l'occasion de son centenaire, ses sentiments de haute estime et de gratitude, aurait aimé, cette année, honorer son président d'une des distinctions dont elle dispose. Elle a cru cependant que la situation, parmi nos Correspondants, de Sir Archibald Geikie, l'empêchait de le ranger parmi nos lauréats. Elle vous propose, pour ces motifs, de décerner le prix Delesse, à l'un des vice-présidents de la Société géologique de Londres, à M. **J.-J.-H. Teall**, successeur de Sir Archibald Geikie, comme Directeur général des Services géologiques officiels de la Grande-Bretagne.

Les travaux de M. Teall, comme ceux de Delesse, ont essentiellement porté sur l'histoire des roches. Il s'est occupé de leur composition chimique

et minéralogique, de leur structure microscopique, des conditions variées de leur répartition et de leur gisement. Sa première étude lithologique eut pour objet les phosphates de chaux du Crétacé inférieur anglais : cet essai lui valut, en 1873, le prix Sedgwick de l'Université de Cambridge. Peu après, il se mit à l'étude microscopique des roches, réduites en lames minces, étude qui prenait alors son essor, et la Science lui est redevable d'un grand nombre de Mémoires sur la composition des roches cristallines, éruptives, plutoniques et métamorphiques, sur les dykes du nord de l'Angleterre, sur les andésites des monts Cheviots, sur les serpentines du cap Lizzard, sur les roches à cordiérite, sur le métamorphisme de la dolérite en schiste amphibolique, sur l'origine des gneiss rubanés, etc. Mais M. Teall a deux titres qui lui assurent une place dans l'histoire de la Science géologique : il est l'auteur de la *Pétrographie britannique* et il préside à l'œuvre du Survey géologique de la Grande-Bretagne.

Sa *Pétrographie britannique* a appris aux géologues anglais la structure microscopique des roches cristallines de leur pays, en même temps qu'elle les initiait aux méthodes lithologiques modernes : on y trouve décrites, figurées et classées, toutes les roches cristallines anglaises, avec leurs minéraux constituants, leur structure, leur analyse chimique. On ne peut citer comme termes de comparaison, pour ce beau Livre, que les traités fondamentaux de MM. Fouqué et Michel Lévy sur les roches éruptives françaises, de MM. Zirkel et Rosenbusch sur les roches éruptives allemandes.

Comme Directeur du Service de la Carte géologique de la Grande-Bretagne, M. Teall avait la mission redoutable de succéder à Murchison, à Ramsay, à Sir Archibald Geikie. Il suffit d'un coup d'œil sur les Cartes à grande échelle que trace actuellement, en Écosse, le Service qu'il dirige, ou encore sur celles qui, dans le sud de l'Angleterre, portent les formations superficielles, pour constater que, comme par le passé, la Carte géologique du Royaume-Uni doit être citée comme un modèle qui n'a point encore été surpassé.

Ainsi M. Teall a mérité qu'on le loue comme érudit et comme administrateur, mais nous retiendrons surtout que ses idées ont marqué sur la marche de la pétrographie moderne.

Quand il écrivit sa *Pétrographie britannique*, les spéculations physico-chimiques qui avaient occupé un rang si prépondérant dans la science des roches, pendant le milieu du siècle, illustrant chez nous les noms de Durocher et de Delesse, étaient universellement délaissées; un nouveau champ d'observations et de découvertes avait été ouvert par l'introduction du

microscope à l'étude des roches, et tous y travaillaient. M. Teall fut le premier à reprendre le vieux problème de la genèse des roches éruptives et des causes de leurs différences, armé des données nouvelles fournies par le microscope, par l'analyse et par les lois de la Chimie physique régissant les solutions.

Avant lui, on avait généralement attribué la variété des roches ignées au mélange en proportions variées de deux magmas existant d'une façon indépendante dans les réservoirs profonds. Il a montré que le problème pétrographique se confondait avec celui de l'évolution des magmas, et recherché comment les roches pouvaient devoir leur variété à la différenciation chimique de magmas homogènes.

Pour lui, le magma silicaté des roches ignées est comparable à une solution ou à un bain de métaux en fusion, et le principe de Soret lui est applicable. Il montre l'identité de structure microscopique des roches et des alliages, et affirme enfin la dépendance génétique qui relie la différenciation des magmas aux phénomènes de diffusion. Une même cause physique préside à l'ordre de cristallisation des minéraux dans le magma, à la nature de la différenciation et à l'ordre des éruptions successives.

La théorie de M. Teall sur l'évolution d'un magma fondamental ne constitue pas un corps de doctrine complet : il connaissait trop bien les travaux de M. Michel Lévy et de ses élèves, sur les digestions des roches, en profondeur, pour ne pas voir qu'elle était insuffisante et provisoire ; elle a cependant été utile, puisqu'elle a été le point de départ de tous les travaux sur la différenciation et des plus grands progrès accomplis dans la Lithologie, depuis l'application du microscope à l'étude des roches.

Ainsi l'idée de M. Teall marque une phase dans le développement de la Pétrographie, science longtemps descriptive, qui s'est élevée avec lui à la recherche des causes. L'importance de son idée doit être jugée, moins par l'importance des résultats acquis que par la direction qu'elle imprima aux recherches théoriques, puisqu'elle a orienté la Pétrographie dans sa voie actuelle. Ce mérite, à défaut d'autres, suffirait pour désigner, aux suffrages de l'Académie, M. **Teall**, comme lauréat du prix Delesse, le premier prix français de Pétrographie.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

BOTANIQUE.

PRIX DESMAZIÈRES.

(Commissaires : MM. Van Tieghem, Guignard, Bonnier, Prillieux, Zeiller, Perrier, Chatin, Giard; Bornet, rapporteur.)

L'*Index bryologicus,* que M. le général **E.-G. Paris** a patiemment élaboré, au grand avantage des botanistes qui se livrent à l'étude des Mousses, est un répertoire alphabétique où sont rassemblées toutes les citations bibliographiques et synonymiques relatives aux genres et aux espèces de cette nombreuse famille de plantes. La publication de ce vaste répertoire, commencée en 1895, fut achevée en 1898. Douze mille espèces y sont énumérées. Mais telle fut pendant ce court intervalle l'activité des bryologues, que 2000 espèces au moins n'étaient pas cataloguées. Un Supplément devenait nécessaire et, pour en faciliter l'apparition, l'Académie, dans sa Séance publique annuelle de 1898, attribua à M. le général Paris, à titre d'encouragement, une partie du prix Montagne.

Au lieu de publier le Supplément attendu, M. le général Paris a préféré donner une seconde édition où il a introduit plusieurs améliorations et qui offre aux botanistes, en une série unique, la bibliographie complète de toutes les Mousses décrites jusqu'à la fin de l'année 1900. Les cinq Volumes de l'*Index bryologicus,* qui comprennent 1700 pages, remplacent toute une bibliothèque et sont aussi précieux pour le travail courant que pour le classement des herbiers. Dans une foule de cas, les bryologues pourront limiter leurs recherches bibliographiques aux espèces décrites à partir de l'année 1901.

Un Chapitre nouveau, qui n'existait pas dans la première édition et qui n'a d'équivalent dans aucun grand groupe de végétaux, augmente beaucoup l'intérêt de l'Ouvrage. L'auteur publie des Tableaux indiquant, pour chaque genre, outre le nombre des espèces dont il se compose, le nombre des espèces qui occupent une aire plus ou moins restreinte (endémiques) ou qui sont répandues sur une grande surface du globe (pandémiques) et enfin leur répartition dans les 19 flores entre lesquelles il a divisé la surface de la Terre : « Pour chacune de ces flores et séparément, les Tableaux

donnent le nombre des espèces de chaque catégorie et enfin, par leur réunion, celui des espèces de la flore. Ces trois nombres sont reportés sur la Carte qui fait suite aux Tableaux, ce qui permet d'embrasser d'un seul coup d'œil l'ensemble de la végétation bryologique mondiale au dernier jour du XIXe siècle. »

Il n'est pas inutile d'ajouter que M. le général Paris a poussé le dévouement à ses végétaux favoris jusqu'à publier à ses frais un Ouvrage dont il savait ne pouvoir être rémunéré.

Afin de récompenser ce volontaire de la Science, la Commission est unanime à décerner à M. le général **Paris** le prix Desmazières pour 1907.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX MONTAGNE.

(Commissaires : MM. Van Tieghem, Bornet, Guignard, Bonnier, Zeiller; Prillieux, rapporteur.)

M. **F. Guéguen** a consacré aux Champignons inférieurs, dont les formes multiples sont souvent rattachées les unes aux autres d'une façon incertaine, une suite de recherches poursuivies avec beaucoup de méthode et de précision.

Dans ses premières études il se proposa de contrôler la nature des Champignons dont le mycélium se développe dans des solutions souvent fort toxiques employées en Pharmacie. Pour parvenir à les déterminer, il les cultiva dans des milieux divers où ils fructifièrent et il constata ainsi que tous ces mycéliums se rapportent à un petit nombre d'espèces.

Il étendit ensuite ses recherches à de nombreuses espèces de Mucédinées. Pour rendre comparables les résultats de ses observations, M. Guéguen a adopté une marche constante dans la série de ses cultures en employant autant que possible des milieux, soit solides, soit liquides, d'une composition exactement déterminée et en notant les températures, maxima, optima et minima de la germination des spores, de la formation des conidies, des ascopores, etc.

A l'aide de cette méthode, il est arrivé à la détermination et à l'identification rationnelle de diverses Mucédinées jusque-là très incomplètement connues et dont les relations génétiques étaient ignorées. Par des descriptions très précises et des dessins exécutés d'après nature avec une scrupu-

leuse exactitude, il a fait connaître toutes les formes, tous les détails de structure que présentent les espèces qu'il a étudiées pendant tout le cours de leur développement.

Un certain nombre de Champignons vivent en parasites sur les animaux. Les dommages qu'ils causent à l'homme et aux animaux domestiques ne sont pas sans importance; on a reconnu qu'ils produisent certaines affections particulières dont l'étude ne doit pas être négligée, mais leur détermination précise présente des difficultés qui ne peuvent être résolues qu'en les cultivant de façon à pouvoir suivre leur évolution dans des conditions convenablement déterminées.

M. Guéguen était très bien préparé par ses observations antérieures sur la culture de diverses Mucédinées à aborder cette étude spéciale en reprenant et coordonnant tous les travaux publiés sur ce sujet. Le Livre qu'il a publié sur les Champignons parasites de l'homme et des animaux est très bien fait pour donner aux laboratoires de parasitologie un guide précis qui facilitera bien utilement les recherches. Il y décrit d'une façon précise, dans des diagnoses rédigées sur un même plan pour les rendre comparables, les Champignons dont il fait connaître la morphologie, l'habitat et le rôle pathogène. Il rend ainsi aisée la comparaison des formes voisines et permet d'éviter les fréquentes confusions qui ont encombré la littérature et la synonymie d'une foule d'espèces et de genres déjà décrits sous d'autres noms. Des dessins joints au texte ajoutent une nouvelle clarté à la précision des descriptions.

Dans un autre ordre de recherches, M. Guéguen a étudié les modifications qui se produisent accidentellement dans les Champignons supérieurs et cherché à déterminer quelles sont les influences extérieures auxquelles on les peut attribuer. Il a ainsi expliqué la production d'hyméniums adventices par la présence de corps étrangers appliqués sur le chapeau de diverses Agaricinées.

Enfin plusieurs cas de Pathologie végétale ont été l'objet des observations de M. Guéguen et il a exposé dans un petit Livre très complet, sous une forme concise, mais avec de bonnes et nombreuses figures, l'état actuel de nos connaissances sur tous les parasites végétaux et animaux qui attaquent la vigne.

La Commission chargée de juger le concours vous propose à l'unanimité d'attribuer le prix Montagne à M. **Fernand Guéguen** pour l'ensemble de ses travaux.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX DE COINCY.

(Commissaires : MM. Van Tieghem, Bornet, Bonnier, Prillieux, Zeiller, Perrier, Chatin, Giard; Guignard, rapporteur.)

Les Zingibéracées constituent une importante famille de plantes comprenant environ 850 espèces, pour la plupart originaires de la Malaisie et de la Nouvelle-Guinée. En 1901, le Muséum d'Histoire naturelle de Paris en possédait plus de 600, mais leur détermination et leur classement n'avaient pas encore été entrepris.

M. F. **Gagnepain** a consacré cinq années à ce difficile travail, qui est aujourd'hui complètement terminé. Au cours de cette longue étude, il a été sollicité de déterminer aussi les Zingibéracées qui existaient dans les collections de Montpellier, de Caen, de Genève, de Vienne, ainsi que dans les herbiers de Cosson, Drake del Castillo, Boissier et De Candolle. L'examen de tous ces matériaux lui a permis de décrire plus de 120 espèces nouvelles, dont les diagnoses, accompagnées de commentaires et d'aperçus historiques et critiques, ont paru dans 19 Notes insérées au *Bulletin de la Société botanique de France*.

Outre les figures publiées en même temps que les descriptions d'espèces nouvelles, M. F. Gagnepain a exécuté un millier de croquis accompagnés de Notes indiquant les caractères les plus importants pour la détermination. Le souci de l'auteur n'a d'ailleurs pas été uniquement de faire connaître les nouveautés et les espèces critiques; il a tenu à étudier à fond le groupe tout entier, en multipliant, pour une même espèce, quand la chose pouvait être utile, les dessins de ses différentes formes. Ces dessins constituent une *Iconographie* qui doit paraître dans les *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire naturelle* et sera d'une grande utilité pour les recherches ultérieures sur cette famille de plantes.

Un travail de cette nature devait fournir à son auteur tous les éléments d'une importante monographie, et il l'aurait certainement écrite, s'il n'avait été devancé par la publication des *Zingiberaceæ* de K. Schumann dans le *Pflanzenreich*, en octobre 1904.

On remarquera que toutes les déterminations d'espèces nouvelles faites antérieurement par M. F. Gagnepain ont pris place dans cette publication. La confiance avec laquelle un botaniste aussi autorisé que K. Schumann a accepté ces déterminations, ainsi que les appréciations flatteuses dont elles

ont été l'objet de sa part, montrent suffisamment la haute valeur de l'œuvre de son concurrent.

La Commission est heureuse de proposer à l'Académie de décerner le prix De Coincy à M. F. **Gagnepain**.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX THORE.

(Commissaires : MM. Van Tieghem, Bornet, Bonnier, Prillieux, Zeiller, Perrier, Chatin, Giard ; Guignard, rapporteur.)

M. **Bainier** s'est fait connaître depuis longtemps par d'intéressantes observations sur les Champignons inférieurs : les premières remontent, en effet, à l'époque où M. Van Tieghem, seul ou en collaboration avec M. Le Monnier, venait de publier ses recherches classiques sur les Mucorinées. En s'inspirant des nouveaux procédés de culture appliqués à l'étude de ces organismes et en les perfectionnant, M. Bainier réussit à obtenir les zygospores ou œufs, encore inconnus, d'un certain nombre d'espèces. Le premier travail important qu'il fit paraître sur ce sujet, en 1882, sous le titre d'*Étude sur les Mucorinées*, renferme en outre de nombreux détails morphologiques et biologiques relatifs à des formes nouvelles. Ces recherches furent suivies, en 1883 et 1884, d'autres Mémoires qui avaient surtout pour but de faire connaître le mode d'obtention méthodique des organes reproducteurs chez un plus grand nombre d'espèces.

Depuis cette époque, M. Bainier n'a pas cessé de poursuivre ses travaux sur la morphologie et le développement des Mucorinées et des Mucédinées. Mais le temps et les moyens matériels lui ont manqué pour publier la plus grande partie de son œuvre, dont les éléments sont répartis en de nombreux dessins et en une quantité de microphotographies des plus remarquables, ainsi qu'en des milliers de préparations microscopiques généreusement offertes à la Collection cryptogamique de l'École de Pharmacie de Paris.

Ces recherches ont suggéré à leur auteur l'idée de former une collection de Champignons vivants, destinée à mettre de nombreux matériaux d'étude à la portée des travailleurs de laboratoire. Aux milieux de culture ordinairement employés, il substitua un procédé plus simple et plus pratique, qui permit de constituer peu à peu une collection comprenant actuellement

plusieurs centaines de cultures, tant d'espèces déjà connues que de formes nouvelles. Ces dernières sont décrites dans une série de Notes ou Mémoires publiés dans le *Bulletin de la Société mycologique de France*, sous le titre collectif de *Mycothèque de l'École de Pharmacie*. Une quinzaine de ces Notes ont déjà paru, qui ont trait à des Mucédinées, décrites avec une précision et un luxe de figures rarement usités jusqu'ici. Il est permis d'espérer que cette collection, soigneusement entretenue par son modeste et laborieux initiateur, pourra servir aux expériences les plus variées et contribuera ainsi au progrès de la Science.

La Commission propose à l'Académie de récompenser M. **Bainier** en lui décernant le prix Thore.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX DE LA FONS-MÉLICOCQ.

(Commissaires : MM. Van Tieghem, Bornet, Guignard, Prillieux, Zeiller, Perrier, Chatin, Giard; Gaston Bonnier, rapporteur.)

Le seul Mémoire présenté pour ce prix est intitulé : *Les déformations parasitaires des plantes du nord de la France*, et est dû à M. **C. Houard**. Ce travail, fait avec le plus grand soin, a appelé l'attention des Membres de la Commission.

Le Mémoire de M. Houard contient le résultat des recherches personnelles de l'auteur, entreprises depuis l'année 1896 et continuées sans interruption jusqu'à 1906, inclusivement.

Ces recherches ont été commencées sous la direction de M. Giard qui en a contrôlé les principaux résultats. Elles comportent plus de trois cent cinquante-six observations et descriptions spéciales portant pour la presque totalité sur les plantes vasculaires déformées par l'attaque des champignons ou des animaux, et sont complétées par la citation des quelques auteurs s'étant déjà occupés de cette question pour les plantes du nord de la France. 165 figures, toutes originales et dessinées par l'auteur, d'après nature, éclairent la plupart des faits observés, qui se rapportent tous à des plantes récoltées dans les départements de la Somme, du Pas-de-Calais et du Nord. De plus, toutes les localités où ont été trouvés les échantillons, où ont été poursuivies les recherches et toutes les dates des observations sont indiquées d'une manière précise.

La Commission, après avoir examiné ce Mémoire, qui implique de la part de M. C. **Houard** un travail acharné, exécuté avec méthode et talent, lui accorde le prix de la Fons-Mélicocq pour l'année 1907.

L'Académie adopte les conclusi ns de ce Rapport.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

PRIX SAVIGNY.

(Commissaires : MM. Ranvier, Perrier, Chatin, Giard, Delage, Grandidier, Lannelongue, le prince Roland Bonaparte; Bouvier, rapporteur.)

La Commission propose d'accorder le prix Savigny à M. **Charles Alluaud**, pour ses nombreux et fructueux voyages dans la Haute-Égypte et dans les régions de l'Afrique avoisinantes. Ces voyages ont fourni les matériaux de très nombreuses études consacrées surtout aux Invertébrés africains, études qui donnent la mesure des importants services rendus à la Science par M. **Alluaud**.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Lannelongue, Laveran, Dastre, Chauveau, Perrier, Roux, Giard, Labbé.)

I. — Prix.

La Commission décerne les prix à MM. J. **Hennequin**, C. **Levaditi**, **Maurice Villaret**.

La Commission a décerné un prix à M. **J. Hennequin** pour ses beaux et utiles travaux sur le traitement des fractures par l'extension continue.

Rapport sur les travaux de M. le Dr C. Levaditi, *Sur les spirochètes en général et le* Treponema pallidum *en particulier;* par M. **Roux**.

Depuis la découverte du spirochète de la syphilis par Schaudinn et Hoffmann un grand nombre de travaux ont paru sur le sujet. Ceux de M. **C. Levaditi** sont parmi les plus intéressants.

M. Levaditi est un des premiers qui ait signalé la présence du *Treponema pallidum* dans le pemphigus syphilitique des nouveau-nés et montré que ce parasite se rencontre en abondance et à l'état de pureté dans les organes profonds des mort-nés syphilitiques. Cette constatation a fourni un des meilleurs arguments en faveur du rôle spécifique du *Treponema* dans l'avarie. Ces recherches ont été facilitées par un perfectionnement que MM. Levaditi et Manouélian ont apporté dans la coloration des spirochètes par les sels d'argent et qui leur a permis de montrer la présence des spirilles dans les lésions typiques de la syphilis. Les altérations histologiques sont semblables dans les accidents syphilitiques de l'homme et des singes.

Avec M. Sauvage, M. Levaditi a constaté la pénétration du *Treponema pallidum* dans les ovules d'un nouveau-né hérédo-syphilitique : ce qui prouve la possibilité de la transmission de la maladie par la cellule ovulaire elle-même.

En étudiant, avec M. Manouélian, une maladie des poules dont l'agent est un spirochète analogue à celui de la syphilis, M. Levaditi a vu que ces microbes envahissent les follicules de Graff et y prolifèrent. Les œufs de poule en incubation, inoculés au moyen du spirille, suivant la méthode de Borrel, montrent l'analogie qui existe entre les lésions ainsi provoquées chez les embryons de poulet et celles que l'on observe chez les fœtus hérédo-syphilitiques.

Enfin M. **Levaditi** a obtenu des cultures pures de divers spirilles pathogènes en se servant du procédé des sacs de collodion, introduits dans le péritoine des animaux; espérons que c'est un acheminement vers la culture du *Treponema pallidum*.

Cet ensemble de remarquables recherches a paru à votre Commission mériter un prix Montyon de Médecine.

M. **Maurice Villaret** est l'auteur d'un travail sur les troubles du débit

urinaire dans l'augmentation de la tension du sang de la veine porte, au cours des maladies du foie. Cette étude a été faite au point de vue anatomique, physiologique et clinique.

Elle a été faite d'abord sur l'animal (le chien normal). L'auteur a mis en évidence les anastomoses qui existent entre le système porte et l'appareil veineux du rein et, par les ligatures brusques ou sclérosantes de la veine porte, a produit les hémorragies et les dilatations variqueuses des veines, surtout dans la portion corticale des reins.

Dans les mêmes conditions d'obstruction de la veine porte, il a fait voir que les dilatations secondaires des veinules dans tout le tractus gastro-intestinal, surtout au niveau des villosités, ont pour conséquence le ralentissement de l'absorption aqueuse à la surface du tube digestif et, par suite, le ralentissement de l'élimination par le rein de l'eau des boissons.

M. Villaret a mesuré chez le chien la tension du sang dans la veine porte et reconnu que, si cette tension, supérieure à celle des veines de la circulation générale, est cependant minime, il suffit de conditions en apparence peu importantes, tractions légères, déplacements d'organes, pour la faire passer de quelques millimètres de mercure à 3^{cm} et 4^{cm}. A la suite de ligatures ou d'obstruction par les procédés indiqués plus haut, il voyait la pression monter à 4^{cm} et 5^{cm}. Il a pu comparer les éliminations urinaires chez le chien à tension portale normale et chez le chien en hypertension. Chez ce dernier, il observait le rythme de l'élimination urinaire dit *opsiurie,* c'est-à-dire le retard de l'élimination des boissons par les urines.

Sur les cadavres d'hommes qui avaient succombé à des affections diverses du foie qui apportent une entrave à la circulation veineuse intra-hépatique, dans la cirrhose de Laënnec, dans diverses autres cirrhoses, dans la syphilis hépatique, même dans certains cancers du foie, il a trouvé des épaississements de la tunique moyenne et même de la sclérose dans le tronc et aussi dans les diverses branches d'origine de la veine porte. Dans ces cas, il observait dans les reins de petits lacs sous-capsulaires, dilatations et même hémorragies interstitielles. Dans l'intestin, il constatait simultanément les lésions de stase déjà connues.

Chez les malades, son étude clinique a été éclairée par la détermination du rythme normal de l'élimination des boissons. Il a recueilli les urines de l'homme normal par fractions correspondant à des sécrétions de 4 heures de durée. Le maximum est dans la période de 4 heures consécutives à chacun des deux repas.

Chez les malades atteints de cirrhose de Laënnec, le maximum de l'éli-

mination se trouve reporté dans la seconde période de 4 heures qui suit le repas et non dans la première. Ce retard n'existe pas seulement pour l'eau, mais aussi pour le chlorure de sodium et, à un moindre degré, pour l'urée ou pour le sucre si la maladie s'accompagne de glycosurie provoquée. Cette étude a été poursuivie dans des conditions diverses : augmentation considérable des boissons, position couchée ou orthostatisme. Chez l'homme normal, l'orthostatisme ne retarde pas l'élimination. Chez le cirrhotique, l'orthostatisme augmente encore le retard de l'élimination. Ces résultats, observés dans la cirrhose qu'on peut prendre comme le type des maladies à hypertension portale, ont été retrouvés dans les diverses maladies sus-indiquées où l'anatomie pathologique révèle les lésions qui se développent à la suite de cet excès de tension dans la veine porte.

L'auteur a été amené ainsi à déduire, de la constatation du retard dans l'élimination des boissons, la conclusion qu'il y avait, chez les malades présentant ce symptôme *opsiurie*, une augmentation de la tension de la veine porte.

Ces résultats, qui portent sur l'examen clinique de plus de quarante malades, ont paru, à votre Commission, mériter à M. **Villaret** un de vos prix Montyon (Médecine et Chirurgie).

II. — Mentions.

La Commission accorde les mentions à MM. **A. Thiroux** et **d'Anfreville**, **Nicolle** et **F. Mesnil**, **René Gaultier**.

La Commission accorde une mention à MM. **Thiroux** et **d'Anfreville** pour leur *Étude du paludisme au Sénégal pendant les années* 1905 *et* 1906.

Rapport de M. Laveran.

MM. **Thiroux** et **d'Anfreville** ont recherché, dans un grand nombre de localités du Sénégal, quelle était la fréquence du paludisme. Cette recherche répétée dans les mêmes localités, à différentes époques de l'année, a permis de constater que chez les indigènes, pendant l'hivernage, on trouve presque uniquement les petites formes de l'hématozoaire du paludisme, alors que, pendant la saison sèche, ce sont les grandes formes qui dominent. On ne peut pas supposer qu'il existe un paludisme d'été et un paludisme d'hiver, on doit donc admettre que les petites et les grandes formes ne sont que des variétés du même hématozoaire. Les faits observés par MM. Thiroux et

d'Anfreville fournissent un important argument en faveur de l'unité du paludisme.

Les auteurs, qui ont fait une étude très complète des *Anopheles* au Sénégal, constatent que l'intensité du paludisme est toujours en rapport direct avec l'abondance des *Anopheles*.

Un dernier chapitre est consacré à la prophylaxie du paludisme étudiée spécialement au point de vue de la ville de Saint-Louis.

Ces recherches, qui ont été poursuivies pendant plus de deux années, constituent une importante contribution non seulement à l'étude de l'endémie sénégalienne, mais à l'étude du paludisme en général; au point de vue pratique, elles auront certainement une très heureuse influence sur les résultats de la lutte contre le paludisme au Sénégal.

La Commission accorde une mention à MM. **Nicolle** et **Mesnil** pour leur très intéressant travail intitulé : *Traitement des trypanosomiases par les couleurs de benzidine.*

M. **René Gaultier** a envoyé deux Ouvrages : l'un intitulé *De l'exploration fonctionnelle de l'intestin par l'analyse des fèces*, c'est la partie originale de son œuvre; l'autre intitulé *Précis de Coprologie clinique*. Ce dernier donne l'état de nos connaissances et l'enrichit de quelques acquisitions nouvelles. La méthode d'examen utilisée par l'auteur a été utile dans le diagnostic de maladies du foie, du pancréas, de l'intestin.

La Commission décerne à M. **R. Gaultier** une des mentions du prix Montyon.

III. — Citations.

La Commission attribue des citations :

A M. **Gustave Martin**, pour son Ouvrage intitulé : *Les trypanosomiases de la Guinée française;*

A M. **Georges Pécaud**, pour son Mémoire intitulé : *Contribution à l'étude des trypanosomiases animales au Soudan français;*

A MM. **Pierre Breteau** et **Paul Woog**, pour leur Mémoire : *Sur la conservation du chloroforme et sur un dispositif indicateur de son altération accidentelle;*

A M. **A. Desmoulière**, pour une série d'études sur *Les troubles de la nutrition et l'élimination urinaire dans les dermatoses diathésiques et dans le psoriasis, le rôle des eaux sulfurées dans le traitement mercuriel, le ferment du*

salol contenu dans certains laits, le dosage du glycogène, les dosages des soufres urinaires;

A M. **Guisez**, pour l'ensemble de ses travaux sur *La broncho-œsophagoscopie*.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX BARBIER.

(Commissaires: MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Lannelongue, Laveran, Dastre, Chauveau, Perrier, Roux, Labbé; A. Giard, rapporteur.)

Le Précis de diagnostic chimique, microscopique et pathologique de MM. les professeurs **J. Guiart** et **L. Grimbert** est, comme le disent les auteurs, un livre écrit à l'usage des étudiants en médecine et des médecins qui, après avoir dédaigné trop longtemps les méthodes de laboratoire, reconnaissent que celles-ci s'imposent de plus en plus au chirurgien soucieux de sa responsabilité.

Très au courant des derniers progrès de la parasitologie et des techniques physique, chimique et bactériologique, MM. Guiart et Grimbert ont étudié successivement et examiné à tour de rôle les divers produits pathologiques en se bornant pour chacun d'eux à exposer les procédés d'investigation les plus sûrs. Ils ont ainsi évité l'inconvénient d'une bibliographie trop chargée de nature à troubler le praticien.

La partie iconographique a reçu un grand développement et facilite beaucoup la lecture et la compréhension de l'Ouvrage auquel elle donne un nouveau caractère d'originalité.

Ce *Précis* répond bien au programme du prix Barbier qui doit être décerné aux auteurs de travaux utiles au progrès des sciences chirurgicale, médicale et pharmaceutique.

Votre Commission est unanime à vous proposer d'accorder le prix à MM. **J. Guiart** et **L. Grimbert**.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX BRÉANT.

(Commissaires : MM. Guyon, d'Arsonval, Lannelongue, Laveran, Dastre, Chauveau, Perrier, Giard, Labbé ; Bouchard, Roux, rapporteurs.)

La Commission partage le prix Bréant (arrérages) entre MM. **Vaillard** et **Dopter**, et M. **J. Ferran**.

MM. **Vaillard** et **Dopter** adressent à l'Académie l'ensemble de leurs recherches sur la dysenterie bacillaire, publiées dans divers numéros des *Annales de l'Institut Pasteur*.

A la suite des travaux de Shiga sur la nature bacillaire de la dysenterie épidémique, les auteurs ont retrouvé le bacille dans les déjections de tous les malades au cours d'une épidémie survenue dans la garnison de Vincennes. En même temps, ils vérifiaient que la dysenterie tropicale est bien due à l'*Amœba histolytica*, sur des rapatriés des colonies.

MM. Vaillard et Dopter ont entrepris l'étude expérimentale des effets du bacille de Shiga et de sa toxine, puis ils sont parvenus à immuniser des chevaux dont ils ont finalement extrait un sérum doué de propriétés curatives et préventives contre la dysenterie.

200 malades traités par la sérothérapie ont donné 10 décès, soit 5 pour 100, et, dans tous les cas, l'injection de sérum a été suivie d'une diminution considérable du nombre des selles, d'une sédation des douleurs. Les résultats ont été moins satisfaisants dans les asiles d'aliénés où, sur 43 malades traités, 7 ont succombé.

C'est là une œuvre très importante, méthodiquement conduite. Bien que de nouvelles recherches cliniques soient nécessaires pour établir l'efficacité du sérum chez l'homme, il est certain qu'au point de vue expérimental le problème de la sérothérapie antidysentérique (pour les formes bacillaires) est actuellement résolu par les auteurs.

Pour ces raisons, l'Académie décerne à MM. **Vaillard** et **Dopter** la moitié du prix Bréant (arrérages).

Rapport sur les travaux de M. J. Ferran, *par* M. **Roux**.

M. **J. Ferran** a présenté pour le prix Bréant une Note sur la longévité des cultures du vibrion cholérique, dans laquelle il fait voir qu'après vingt

et un ans des cultures en bouillon, conservées à la température ordinaire et à l'obscurité, contenaient encore des vibrions vivants, capables de pulluler à nouveau avec tous leurs caractères.

A l'exposé de ce fait intéressant M. Ferran a joint la liste des travaux que depuis 1884 il a publiés sur le microbe du choléra : la Commission du prix Bréant reconnaissant que M. J. Ferran est le premier qui ait démontré l'action pathogène du vibrion cholérique de Koch sur les animaux, et fait voir que ceux-ci peuvent être immunisés contre la maladie causée par l'introduction de ce vibrion sous la peau ou dans le péritoine. Cette découverte a été le point de départ de travaux nombreux sur le vibrion cholérique, travaux qui ont enrichi la Science de faits d'une haute importance.

C'est aussi à M. Ferran qu'appartient l'initiative de l'immunisation préventive de l'homme contre le choléra, par l'injection sous-cutanée de cultures appropriées. Plus tard, M. Haffkine a pratiqué aux Indes des milliers d'inoculations préventives sur les populations exposées au choléra. Sans se prononcer sur la valeur de ce procédé prophylactique, la Commission du prix Bréant estime que M. **J. Ferran** a beaucoup contribué au progrès de nos connaissances sur le choléra; elle lui décerne la moitié du prix Bréant (arrérages).

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX GODARD.

(Commissaires : MM. Bouchard, d'Arsonval, Lannelongue, Laveran, Dastre, Chauveau, Perrier, Roux, Giard, Labbé; Guyon, rapporteur.)

Des indications et de la valeur thérapeutique de la néphrectomie dans le traitement du kyste hydatique du rein (*néphrectomie totale et néphrectomie partielle*); par M. le Dr **Victor Nicaise**.

L'auteur a fait une étude très approfondie des kystes hydatiques du rein. Il a réuni 357 cas soigneusement vérifiés dont 50 inédits, non encore traduits dans notre langue, et qui ne figuraient pas jusqu'à présent dans notre littérature chirurgicale.

Jamais un nombre aussi considérable de matériaux n'avait été utilisé pour l'étude de cette question. Les deux travaux les plus importants qui

leur ont été consacrés, celui de Bogdoludoff (1904) et celui de Roscher (1898), contiennent, le premier, 218 observations dont une trentaine sont contestables et, le second, 132 dont 6 sont à éliminer; on ne trouve dans le premier que deux cas inédits et un seul dans le second. La richesse de la documentation du travail de M. Nicaise est d'autant plus à considérer que les kystes hydatiques du rein sont fort rares; comparés aux autres localisations de l'échinococcose; ils ne fournissent qu'un pourcentage de deux pour 100.

L'auteur admet que l'échinocoque pénètre dans le rein par la voie artérielle et que dans la majorité des cas le kyste est primitif. Il étudie les divers points d'implantation dans le parenchyme et insiste sur la fréquence des kystes polaires principalement dans le pôle supérieur; cette situation favorise l'ouverture dans le bassinet. Il montre que dans la majorité des cas le développement du kyste laisse intactes des portions, parfois considérables, de parenchyme rénal. Aussi l'évolution de l'affection est-elle exempte de gravité pendant une période assez prolongée. Sa marche est lente et la mortalité peu élevée. Sur 161 cas non opérés, 9 fois seulement la mort a été due à la lésion rénale. La bilatéralité est d'ailleurs exceptionnelle; l'auteur l'a relevée 7 fois seulement et il n'a trouvé de localisation dans d'autres organes que dans 34 cas. Enfin la suppuration du kyste rompu dans le bassinet est peu fréquente, elle n'a été notée que 26 fois sur 134 cas.

A toutes ces données, si importantes pour le chirurgien, l'auteur ajoute celles que fournit l'étude de la marche anatomique du kyste et montre que l'on peut établir trois stades dans son développement. Dans le premier le rein et le kyste ne forment qu'une seule masse; dans le deuxième le rein et le kyste surajoutés l'un à l'autre présentent deux masses connexes, le rein encore intact peut garder sa forme; dans le troisième le rein n'est pas distinct, compris dans la paroi de la poche kystique, il est aplati et réduit à une sorte de plaque inutilisable.

Le sacrifice du rein peut donc ne pas s'imposer dans tous les cas. Si la néphrectomie totale a des indications positives dans le troisième stade et possède une réelle valeur thérapeutique dans le traitement des kystes hydatiques du rein, l'ablation de la partie malade peut parfois suffire. Les recherches de M. Nicaise établissent ce point de doctrine chirurgicale pour les deux premiers stades; des faits heureux témoignent en faveur de la néphrectomie partielle.

C'est à l'étude des indications de l'intervention opératoire basée sur les faits que M. Nicaise a consacré sa thèse inaugurale. Mais le matériel consi-

dérable, qui a servi à la discussion de la thérapeutique chirurgicale, lui a permis de ne négliger aucun point de la question de l'échinococcose du rein et de donner au côté scientifique le développement qu'il comporte.

La Commission du prix Godard propose à l'Académie d'attribuer cette récompense à M. le Dr **Victor Nicaise**.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX DU BARON LARREY.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Lannelongue, Dastre, Chauveau, Perrier, Roux, Giard, Labbé ; Laveran, rapporteur.)

La Commission décerne le prix du baron Larrey à M. **G.-H. Lemoine**, professeur à l'École du Val-de-Grâce, pour ses travaux sur le développement de la tuberculose et des fièvres éruptives dans l'armée.

M. Lemoine a fait une excellente étude de la tuberculose dans l'armée, de ses causes et des mesures prophylactiques qu'il convient de lui opposer ; parmi les fièvres éruptives qui donnent lieu si souvent dans l'armée à de petites épidémies, il s'est occupé, en particulier, de la scarlatine.

Les travaux de M. **Lemoine**, appuyés d'observations personnelles, originales, présentent un grand intérêt au point de vue de l'hygiène de l'armée.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX BELLION.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Lannelongue, Laveran, Dastre, Chauveau, Perrier, Giard, Labbé ; Roux, rapporteur.)

Rapport sur l'Ouvrage de MM. A. Chantemesse *et* F. Borel *intitulé :* « *Frontières et prophylaxie* », par M. **Roux**.

Autrefois on opposait, aux diverses maladies infectieuses qui menaçaient de s'introduire dans nos ports ou de franchir nos frontières, des mesures de défense toujours les mêmes. Depuis les découvertes de la microbiologie on sait que l'on ne se défend pas du choléra par les procédés employés contre la peste, et dans les dernières années il s'est constitué une prophylaxie rationnelle fondée sur la connaissance des propriétés des microbes qui

causent les maladies infectieuses et sur leurs divers modes de pénétration dans l'organisme humain. On évite ainsi les vexations inutiles pour les personnes et l'on institue une défense véritablement efficace. C'est cette prophylaxie scientifique que MM. **A. Chantemesse** et **F. Borel** exposent excellemment dans leur Livre, en ajoutant leurs observations personnelles à celles de leurs devanciers. Ils montrent sur quels points nos règlements et notre défense sanitaire peuvent être perfectionnés. Aussi la Commission a-t-elle attribué le prix Bellion à cet Ouvrage qui contribuera à la protection sanitaire de notre pays, contre les fléaux qui peuvent nous venir de l'extérieur.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX MÈGE.

(Commissaires : MM. Guyon, d'Arsonval, Lannelongue, Laveran, Dastre, Chauveau, Perrier, Roux, Giard, Labbé; Bouchard, rapporteur.)

La Commission décerne le prix Mège, arrérages, à MM. **J. Castaigne** et **F. Rathery**, pour leur travail intitulé : *Les lésions du tube contourné du rein.*

Ce Mémoire résume tous les travaux poursuivis par les auteurs depuis plusieurs années sur l'anatomie normale et pathologique du tube contourné, sur la physiologie pathologique de cet organe du rein.

Le principal mérite de l'étude histologique est d'avoir montré que bien des aspects de l'épithélium, que l'on considérait comme pathologiques, sont des modifications cellulaires survenues *post mortem*. La méthode de fixation adoptée par MM. Castaigne et Rathery les a conduits à considérer surtout l'importance de la bordure en brosse, ce qui est important, mais ce n'est qu'une partie des lésions histologiques des tubes contournés. A la lumière de leurs idées en pathologie cellulaire du rein, les auteurs ont repris l'étude des lésions inflammatoires, infectieuses et toxiques du rein et ont insisté sur les lésions fines. Mais la partie la plus importante de leurs recherches est celle qui a trait à l'étude *in vitro* des lésions causées par les diverses substances sur l'état des cellules du rein. Ce qu'ils observent n'est pas toujours la répétition exacte des modifications que présente le rein quand on n'a pas supprimé ses connexions vasculaires et nerveuses avec l'organisme, mais c'est beaucoup de savoir comment les cellules isolées

réagissent par elles-mêmes et sans aucun concours en présence des causes morbifiques.

Un autre point a trait aux substances néphrotoxiques.

C'est encore une question très controversée. Mais la synergie pathologique de deux organes similaires est réelle et s'explique mieux par l'intoxication que par les réflexes nerveux; elle peut au moins invoquer, contre les réflexes, un commencement de démonstration.

Ce n'est pas sans quelque vraisemblance que les auteurs acceptent que l'hérédité rénale peut être la conséquence du passage de néphrotoxines de la mère au fœtus, provoquant tantôt la simple débilité rénale, prédisposant aux néphrites, tantôt provoquant d'emblée une néphrite incompatible avec l'existence.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX CHAUSSIER.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Lannelongue, Dastre, Chauveau, Perrier, Roux, Labbé; Laveran, rapporteur.)

La Commission décerne le prix Chaussier à M. le Dr **A. Lacassagne**, professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, pour l'ensemble de ses travaux sur la Médecine légale.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON (PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE).

(Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Giard, Laveran; Dastre, rapporteur.)

La Commission a décidé de partager le prix entre M. **Maurice Nicloux** et M. **Brocq-Rousseu**.

I. M. **Nicloux**, dont le nom est bien connu de l'Académie qui a souvent reçu communication de ses recherches et les a déjà récompensées, présente cette fois, pour le concours du prix Montyon, un travail sur la saponification physiologique des corps gras.

Il s'agit de la saponification opérée par la graine du ricin. La graine du ricin est employée dès à présent dans quelques savonneries. Réduite en pulpe, elle se montre capable de dédoubler les huiles végétales de sésame, de coton, de lin, etc., en acides gras et glycérine. Il suffit pour cela, ainsi que l'ont annoncé en 1902 W. Connstein, Hoyer et Wartenberg, d'ajouter au mélange d'huile et de graisse une petite quantité d'eau acidulée. Cette observation a été le point de départ d'un progrès industriel important.

Au point de vue physiologique, la question n'est pas moins intéressante. Il fallait connaître l'agent qui produit cette hydrolyse, c'est-à-dire qui dédouble l'huile en glycérine et acides gras. On ne doutait pas que ce ne fût un *ferment* plus ou moins analogue à celui dont Claude Bernard et Berthelot ont démontré l'existence, en 1849, dans le suc pancréatique des mammifères (*ferment lipolytique, diastase saponifiante, lipase*); ou à celui dont on admit plus tard l'existence dans les graines oléagineuses en germination et, en particulier, dans la graine du ricin; c'est-à-dire que, depuis Maillet (1880), J.-R. Green (1890) et W. Sigmund (1890), on avait tendance à croire que c'était une diastase proprement dite; mais on échoua toujours dans les tentatives faites pour la préparer.

M. Nicloux a résolu ce problème. Il a montré qu'il ne s'agit pas là d'une véritable diastase, c'est-à-dire d'une substance soluble dans l'eau. Au contraire, l'eau la détruit dès qu'elle n'est plus protégée contre son contact par l'huile qui l'imprègne.

Mais cet agent insoluble dans l'eau, ou détruit par elle, agit pourtant comme une diastase. Il en suit la loi d'action. M. Nicloux a étudié en détail cette action saponifiante. Il en a mesuré la grandeur; il a fixé les influences respectives de la température et des produits de la réaction; il a précisé le rôle adjuvant des acides et des sels acides et montré l'action analogue des sels neutres; il a déterminé la vitesse de la réaction et reconnu enfin que, par tous ses caractères, cette lipolyse se rattache aux actions diastasiques en général. Il y a là, au point de vue physico-chimique, une contribution intéressante à l'étude des phénomènes diastasiques.

Au point de vue de la constitution anatomique de la graine du ricin, il y aussi un sérieux progrès réalisé. M. Nicloux a précisé le siège de l'agent saponificateur. Il a établi que cet agent lipolytique, véritable diastase, à la

propriété près qu'il n'est pas soluble dans l'eau, est intimement attaché au protoplasma cellulaire des cellules, à l'exclusion des noyaux, grains d'aleurone ou autres éléments inclus. Toutefois, il reste encore à séparer cet agent actif, *lipasidéine*, de son support cytoplasmique.

Au résumé, le travail de M. **Nicloux** est conduit avec une méthode excellente et ses résultats complètent et rectifient nos connaissances jusqu'ici assez vagues sur le premier stade, stade digestif, de l'utilisation physiologique des graisses.

II. Le travail présenté par M. **Brocq-Rousseu** est intitulé : *Recherches sur les altérations des grains des céréales et des fourrages.*

Il s'agit là d'un sujet de Microbiologie végétale qui a été traité avec une précision et une rigueur expérimentales tout à fait exemplaires, et qui aboutit à des résultats pratiques d'une réelle importance.

Il existe une altération des grains et des fourrages qui les fait désigner sous le nom de *grains* et de *fourrages moisis*. M. Brocq-Rousseu est parvenu à en déterminer la cause. L'odeur de *moisi* est tout à fait caractéristique et semble *a priori* incriminer un agent unique d'altération; et c'est, en effet, ce qui a lieu. A la surface des avoines, des blés, des orges, des fourrages ainsi altérés, dans les années humides, on aperçoit une culture blanche pulvérulente. Cette formation appartient à un microorganisme, à un champignon qui est le *Streptothrix Dassonvillei*. M. **Brocq-Rousseu** l'a cultivé; il en a fixé le caractère, l'évolution, le cycle de développement. Les dégâts causés par ce parasite se chiffrent par millions; et c'est un service rendu aux populations agricoles que d'indiquer, comme le fait l'auteur, les moyens pratiques de soustraire les récoltes aux ravages du *Streptothrix*, ou d'y porter remède.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX PHILIPEAUX.

(Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Giard, Laveran; Dastre, rapporteur.)

La Commission décerne le prix Philipeaux à M. **H. Bierry** pour la série de ses études sur les cytotoxines en général et particulièrement sur les néphrotoxines et les hépatotoxines.

M. H. Bierry a obtenu, le premier ou l'un des premiers (mai 1901), un

sérum néphrotoxique, c'est-à-dire un liquide tel qu'injecté à un animal, ce poison portait primitivement et principalement son action destructive sur le rein de cet animal. Le sérum préparé par M. Bierry était fourni par le lapin; il était destructeur pour le rein du chien. Il amenait rapidement la mort de cet animal en déterminant, chez lui, des lésions profondes des reins et une albuminurie intense. Un expérimentateur américain, Pearce, a confirmé ces résultats.

Le premier sérum destructeur du rein était obtenu par M. Bierry, de la même manière que l'on obtient les cytotoxines en général. On injectait dans la cavité péritonéale d'un lapin, à plusieurs reprises, une bouillie de tissu rénal de chien. Après un certain nombre de ces injections, le sang du lapin avait acquis la propriété d'altérer, de détruire le tissu rénal de chien : il contenait un sérum néphrotoxique. Mais cette méthode générale ne donne pas des sérums purs, véritablement spécifiques : ils agissent sur d'autres tissus que le rein. Et précisément, certains observateurs, G. Ascoli et Figari, par exemple, avaient constaté (1902) que le sérum néphrotoxique agissait sur le tissu nerveux. L'expérience directe montre que ces néphrotoxines, injectées sous la dure-mère, provoquent des troubles nerveux graves. Le sérum néphrotoxique est donc, à un moindre degré, toxique pour la moelle épinière : il l'est aussi pour le foie.

M. H. Bierry a cherché à obvier à cette polytoxicité. Il y a réussi dans une certaine mesure. Il a préparé, en effet, des sérums à action moins étendue et, par exemple, n'agissant presque plus sur le globule sanguin tout en agissant sur le rein et le foie; et, enfin, avec ses collaborateurs MM. Pettit et Schaeffer, il a obtenu un sérum qui, actif sur le rein et presque inactif sur le globule sanguin, était peu actif sur le foie, et cela, par une méthode qui présentait un certain caractère de généralité. Il suffit de s'adresser, non plus à l'organe broyé, en totalité, mais aux constituants chimiques de la cellule elle-même, aux nucléoprotéides du tissu rénal.

Ce premier résultat a été suivi de plusieurs autres qui constituent un progrès très important dans la connaissance des cytotoxines. M. Bierry a vu, par exemple, que le sang d'un animal rendu néphritique par une injection de sérum, était devenu lui-même néphritique pour un animal neuf; le sang de celui-ci à son tour était néphrotoxique pour un troisième animal. Le chauffage à 56° ne lui fait pas perdre ces propriétés.

M. Bierry a fait pour le foie ce qu'il avait fait pour le rein.

En collaboration avec M. A. Mayer, il a préparé un sérum hépatotoxique, que l'on avait cru d'abord réellement spécifique. Ceux que l'on avait obtenus, jusque-là, avec la bouillie d'organe broyé, agissaient à peu près autant

sur la moelle et sur le rein que sur le foie. Avec les nucléoprotéides hépatiques, ces expérimentateurs ont obtenu un sérum qui, tout en détruisant la cellule hépatique, ne provoque point d'albuminurie : on croyait avoir le droit d'en conclure que la cellule du rein était respectée. C'était une erreur : l'examen microscopique a montré des lésions du rein très étendues.

C'est un fait remarquable de voir des altérations aussi profondes de l'organe rénal ne point se traduire par l'albuminurie. Et, de même, pour le foie, au début des lésions déterminées par l'hépatotoxine, les chiens dont le foie est atteint (ainsi que le rein) ne présentent pas de glycosurie : le glucose ne passe point dans les urines; le galactose et le lévulose y passent, au contraire, facilement. D'autres espèces de lésions hépatiques, lésions cirrhotiques, ont donné les mêmes résultats. Il en résulte, soit dit en passant, que l'épreuve de la *glycosurie alimentaire* faite avec le glucose, et dont les médecins attendent quelquefois le diagnostic d'une altération débutante du foie, n'a pas la valeur qu'on lui attribue.

Le plus important des résultats que nous venons de rappeler est de battre en brèche la doctrine, trop vite accueillie, de la spécificité des cytotoxines ou anti-corps. Nous en devons la connaissance à l'expérimentateur américain Pearce, en même temps qu'à M. Bierry. Le second résultat est relatif à la communication de lésion morbide (hépatique et rénale) d'un animal à l'autre par le sérum.

L'intérêt de ces études, à la fois pour la Physiologie et pour la Médecine expérimentale, est un motif qui, joint à cette autre considération que M. **H. Bierry** s'est fait connaître déjà des physiologistes par d'importantes recherches sur la digestion des hydrates de carbone et des glucosides, sur les diastases pancréatiques et intestinales, sur l'adrénaline, etc., détermine la Commission à lui accorder le prix de Physiologie expérimentale fondé par M. Philipeaux.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX LALLEMAND.

(Commissaires : MM. Chauveau, d'Arsonval, Roux, Laveran, Dastre; Bouchard, Giard, rapporteurs.)

Le prix Lallemand est partagé entre M. **E. Régis** et M. **Étienne Rabaud**.

Le précis de Psychiâtrie que M. **Régis** soumet à notre jugement a été précédé par les manuels de Psychiâtrie qui sont devenus classiques dans tous les pays. L'œuvre nouvelle se distingue par une part beaucoup plus grande accordée à la pathologie de l'aliéné, aux circonstances étiologiques et pathogéniques. C'est le meilleur traité que nous possédions, le plus clair, le plus complet. Par la façon heureuse dont l'auteur a fait rentrer le développement des désordres anatomiques et fonctionnels dans le cadre des grands processus de la Pathologie générale, c'est aussi le plus original et le plus fécond. Sous sa direction le psychiâtre redevient un médecin et les maladies mentales cessent d'être des maladies à part sans relations avec les lois qui régissent toutes les autres maladies, avec celles qui ont trait à l'infection, à l'intoxication, aux troubles de la nutrition.

La Commission accorde à M. **Régis** la moitié du prix Lallemand avec le titre de lauréat.

Rapport de M. **A. Giard.**

Dans une série de travaux tératologiques fort remarquables M. **Étienne Rabaud** a nettement établi la part qui, dans certaines monstruosités, revient à des processus pathologiques dont l'action plus ou moins prolongée peut déterminer des degrés divers d'anomalies dues fondamentalement à une cause unique. Le Mémoire qu'il a publié récemment sur la *Pathologie de la pseudencéphalie et de l'anencéphalie* est une application de ces vues générales à un cas des plus intéressants et des plus difficiles à élucider puisqu'il avait embarrassé des observateurs tels que Étienne et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, C. Dareste, etc.

L'examen minutieux et conduit avec beaucoup de sagacité de douze fœtus anencéphaliens et pseudencéphaliens recueillis en partie par le professeur Prenant, a permis à M. É. Rabaud de reconnaître que ces monstruosités, considérées à tort par beaucoup d'auteurs comme des types tératologiques absolument séparés, ne sont que l'expression morphologique des diverses étapes d'une maladie congénitale, une méningite à début cérébral qui se propage progressivement vers les enveloppes rachidiennes.

L'origine de cette méningite fœtale ne doit pas être cherchée dans les faits d'adhérences amniotiques ou placentaires qui en sont plutôt la conséquence accidentelle.

Quand la maladie est précoce, les actions destructrices (hémorragies, envahissement conjonctif ou vasculaire, etc.) amènent la disparition totale du tissu cérébral et déterminent l'*anencéphalie*. Si elle est plus tardive,

la voûte membraneuse résiste davantage, la paroi de la boîte cranienne cède sur la ligne médiane et le cerveau passe entre les deux moitiés écartées de l'occipital. Il y a *pseudencéphalie* mais sans hémicranie.

Au point de vue de la physiologie et de l'embryogénie générale on peut tirer des belles recherches de M. Rabaud des conséquences très importantes. Le système nerveux ne paraît pas avoir sur le développement fœtal l'action *nécessaire* qu'on lui a souvent attribuée.

Votre Commission vous propose d'accorder à M. **Ét. Rabaud** la moitié du prix Lallemand.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX POURAT.

(Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Giard, Laveran; Dastre, rapporteur.)

Sujet proposé : *Utilisation des pentosanes par les organismes animaux.*

Les progrès accomplis, en ces dernières années, dans la connaissance du rôle biologique des sucres (sucres ordinaires, hexoses, en C^6) et de leurs générateurs habituels si répandus dans le monde végétal, matières féculentes, amidons, dextrines, celluloses, mannanes, galactanes (hexosanes), ont poussé quelques physiologistes, parmi lesquels MM. Ebstein, G. Bertrand, Slocotzoff, à étudier des substances voisines, c'est-à-dire les sucres en C^5, ou pentoses, et leurs générateurs, les pentosanes. Ces deux catégories de substances sucrées et hydrocarbonées sont, en effet, mêlées intimement dans beaucoup de tissus végétaux : tiges ligneuses, bois, graines. Et, en outre du rôle qu'elles peuvent jouer dans l'évolution du végétal luimême, elles en ont un à remplir dans l'alimentation des espèces animales frugivores, phyllophages et xylophages. Les Insectes dont les larves vivent dans les bois de différents arbres, les Mollusques, les Vers qui s'alimentent de débris végétaux, sans préjudice des classes plus élevées du règne animal, utilisent plus ou moins ces matériaux ; ils les élaborent par des procédés, par des actions de sucs digestifs, par des fermentations plus ou moins analogues à la digestion de l'amidon et des sucres. La Commission académique du prix Pourat a pensé qu'il était utile de proposer aux naturalistes et aux physiologistes la solution de ce problème qui intéresse à la fois la Biologie et la Chimie.

M. **Seillière** a répondu à cet appel en envoyant à l'Académie une série de recherches poursuivies avec patience depuis trois ans. Cet expérimentateur avait préludé à ses études sur les pentosanes par des observations intéressantes sur les hexosanes faiblement digestives. La cellulose pure du coton n'est pas attaquée par les sucs digestifs des Mammifères (Lapin) ni des Mollusques (*Helix*); mais elle le devient si elle a été préalablement dissoute dans le liquide de Schweitzer, puis régénérée de sa solution. Le suc digestif de l'Escargot l'hydrolyse alors et la transforme en glucose : les sucs digestifs des Mammifères continuent à ne point l'attaquer.

M. Seillière a donné son attention aux réactions caractéristiques des pentosanes et des pentoses, et indiqué des moyens de les utiliser avec plus de profit. Il s'est ensuite appliqué à étudier la digestion des pentosanes, et d'abord de la xylane. Cette substance, gomme de bois, existe dans beaucoup de tissus végétaux ; dans le bois de la plupart des Angiospermes, dans quelques Champignons et dans les graines d'un grand nombre de plantes : Capucine, Pivoine, Balsamine, etc. En faisant agir sur la xylane pure le suc d'*Helix pomatia*, il a constaté la formation de xylose nettement caractérisée. Cette hydrolyse est produite par une diastase que l'auteur propose d'appeler *xylanase*, et qui est sécrétée par l'hépato-pancréas du Mollusque. Elle est contenue aussi bien dans les macérations que dans le suc lui-même. On l'a retrouvée dans les glandes salivaires de l'animal (Pacaut). Elle traverse les bougies Chamberland : elle agit encore un peu aux températures voisines de zéro.

On a retrouvé la *xylanase* chez tous les Mollusques gastéropodes herbivores tant marins que terrestres, qui ont été examinés par l'auteur (environ 15 espèces). On l'a mise en évidence chez des Bivalves, Moules et Coquilles de Saint-Jacques, et en général chez les espèces dans l'alimentation desquelles entrent pour une partie les Algues à cellulose. Au contraire, elle fait défaut chez le Poulpe (*Octopus vulgaris*) et chez les Mollusques carnivores examinés. De même chez les Crustacés; on l'a rencontrée chez les Talitres, les *Lygia*, les Écrevisses : elle fait défaut chez les formes carnivores.

Parmi les Insectes, elle se présente chez des Cérambycides (Phymatodes).

Chez les groupes plus élevés, et particulièrement chez les Mammifères, cette diastase, et par conséquent la digestion des xylanes, paraît faire défaut.

La seconde substance étudiée a été l'arabane. Elle existe, accompagnée de galactanes, dans la gomme du cerisier, dans la gomme arabique, les pépins de coings, les tubercules de *Boussingaultia*, dans le thalle du Nostoc, etc. Ici le résultat a été presque toujours négatif.

La plupart des sucs d'animaux se sont montrés inactifs sur les arabanes examinées : mais la variété de ces substances est telle qu'il n'est pas permis de généraliser ce résultat.

De ces recherches on peut conclure que la digestibilité des pentosanes varie suivant les variétés de ces substances que l'on considère et suivant les animaux.

Pour certains Invertébrés la xylane, ou gomme de bois, est presque un équivalent, un succédané de l'amidon, et la *xylanase* a des rapports avec les diastases amylolytiques. Chez les Vertébrés supérieurs cette digestion n'a pas lieu. Les arabanes se sont montrées beaucoup plus résistantes.

La Commission académique propose d'accorder le prix Pourat à M. **Gaston Seillière.**

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX LA CAZE.

(Commissaires : MM. Bouchard, d'Arsonval, Roux, Giard, Laveran, Dastre; Chauveau, rapporteur.)

La Commission attribue le prix à M. **Laulanié.**

Le nom de **Laulanié** fait honneur à la Physiologie française.

Il avait déjà été mis en avant, il y a trois ans, lorsque la Commission du prix La Caze eut à se prononcer sur sa dernière attribution. Depuis, les titres qui recommandent le nom de Laulanié à notre choix se sont singulièrement accrus par la publication de la 2e édition de ses *Éléments de Physiologie*. L'œuvre originale de Laulanié, fruit de plus de trente années de travail, se trouve pour ainsi dire contenue et résumée dans les *Éléments de Physiologie*, et il se rencontre que ce Livre est un des Traités les plus brillants et les plus originaux qui aient été publiés sur la Physiologie.

Les vues générales y abondent et y sont exposées en un ordre parfait et un style d'une rare précision et d'une saveur toute particulière. Mais je n'ai pas à mettre en valeur ici les qualités par lesquelles les *Éléments de Physiologie* se recommandent, en tant que Livre bien fait.

Ce Livre, dans le cas présent, ne vaut que par l'introduction qu'y a faite l'auteur des acquisitions scientifiques nouvelles dues à ses recherches et à ses travaux originaux.

De ces travaux originaux je ne citerai que quelques-uns comme exemples : ceux, bien entendu, qui ont, à mes yeux, la plus haute valeur.

Avant de devenir physiologiste expérimentateur, Laulanié avait débuté par la Physiologie morphologique et morphogénique. Ce stage dans l'histologie et l'embryogénie, quoique assez court, fut extrêmement fécond.

Tous les travaux qu'il fit dans ces deux branches de la Biologie seraient à citer. Il eut une prédilection marquée pour l'évolution des glandes génitales. Elle est attestée par les Notes qu'il adressa à la Société de Biologie sur l'évolution comparée de la sexualité dans l'individu et dans l'espèce, sur la valeur de l'épithélium germinatif et des ovules primordiaux, etc., et aussi par des observations sur les procédés de régression des follicules ovariens chez quelques familles de Mammifères.

Mais je n'ai nul besoin de parler de ces très intéressants travaux, parce qu'ils sont primés par ceux qu'il poursuivit pendant plusieurs années sur la structure du placenta. Dans cette étude, il est l'émule de Mathias Duval. Il s'y signale par une découverte inattendue, à savoir que la zone fonctionnelle du placenta des petits Rongeurs est formée d'une cellule gigantesque, qui est le premier exemple, chez les animaux, d'un symplaste cellulaire signalé déjà chez les végétaux inférieurs.

Cette découverte donna à Laulanié l'idée d'étudier la genèse et la signification des cellules géantes signalées dans le domaine de l'anatomie pathologique. Ce lui fut l'occasion de recherches qui ont conquis une place importante et définitive dans la solution d'un problème de pathologie générale qui fut passionnant à une certaine époque. Il y eut un moment, en effet, où le follicule de Koster, avec sa cellule géante centrale, était considéré comme la caractéristique certaine de l'affection tuberculeuse. On sait aujourd'hui qu'il existe des lésions tuberculeuses dans lesquelles on chercherait vainement des cellules géantes. Et ce fut un grand honneur pour Laulanié de montrer que des parasites quelconques, tels que le *Demodex folliculorum*, le *Strongylus vasorum*, l'*Aspergillus niger*, provoquent la formation de cellules géantes dans les organes où ils s'arrêtent. Les cellules irritées par ces parasites s'hypertrophient et se fusionnent pour les englober. C'en était fait de la prétendue spécificité de la cellule géante.

L'effort énorme effectué par Laulanié, dans le domaine de la Physiologie expérimentale proprement dite, s'est traduit par la publication de 58 Notes, Mémoires et Ouvrages. Je me trouve un peu embarrassé pour en dire tout le bien que j'en pense. Plusieurs sont signés de mon nom en même temps que du sien. J'ai eu, en effet, Laulanié pour collaborateur et pour vulgari-

sateur, dans mes travaux d'énergétique biologique et surtout d'énergétique musculaire. Toutefois, les scrupules de ma modestie ne sauraient me rendre injuste envers lui au point de passer sous silence deux points importants à l'établissement desquels il a participé avec moi :

C'est, en premier lieu, la démonstration d'après les échanges respiratoires de la consommation de son glycogène par le muscle en travail;

En second lieu, c'est la démonstration des lois des forces de tension qui sont attachées à la création de l'élasticité du muscle en état de contraction statique.

Ajouterai-je au mérite de Laulanié en en parlant maintenant comme vulgarisateur de mes recherches fondamentales d'énergétique? Oui, si je dis que Berthelot m'avouait qu'il s'était surtout initié à ces recherches dans le petit Livre de la collection des *Aide-Mémoire Léauté* consacré par Laulanié à l'*Énergétique musculaire*. « C'est un Livre très bien fait », me disait Berthelot. Il le trouvait *si bien fait* qu'il lui en empruntait certains Tableaux qu'on trouve reproduits dans les deux Volumes de la même collection des *Aide-Mémoire*, où Berthelot a traité de la *Chaleur animale*.

Parmi les travaux originaux exclusivement personnels à Laulanié, je citerai d'abord tout particulièrement une étude extrêmement intéressante qui se rapporte au fonctionnement intime du muscle. La théorie de l'onde d'Aeby régnait sans conteste; mais était-on bien sûr que, dans les conditions artificielles où elle avait été observée, la translation de l'onde sur la longueur du faisceau musculaire fût un phénomène normal? L'onde d'Aeby, en effet, n'a jamais pu être vue par aucun observateur sur les muscles maintenus en parfaite condition physiologique. Laulanié rencontre, dans la larve transparente du *Corethra plumicornis*, un excellent sujet d'expériences, pour suivre sous le microscope la contraction des faisceaux musculaires. Or, il constate que, quand la larve a toute sa vitalité, le raccourcissement et l'épaississement des faisceaux contractiles s'opèrent instantanément et simultanément dans toute leur longueur. Ce n'est que quand la larve est sur le point de mourir par asphyxie qu'apparaît la contraction par onde propagée. Il est ainsi prouvé que ce mode de contraction n'est pas l'expression normale de l'activité du faisceau musculaire.

Dans la physiologie des muscles, l'étude de l'énergie employée à leur fonctionnement occupe une place considérable. Or, la valeur de cette énergie est souvent appréciée d'après les modifications que le travail musculaire introduit dans les échanges respiratoires. Laulanié songe alors à s'entourer des meilleurs moyens d'étudier le *chimisme de la respiration*,

concurremment avec la *thermogenèse*. Les appareils que Laulanié consacre à ces études ont tous un cachet original. Il serait trop long de les énumérer et d'en donner les caractéristiques.

Je ne puis même pas rappeler les travaux intéressants faits avec cet outillage et communiqués à la Société de Biologie, sur la *chaleur animale*.

Il me faut même me borner, dans ses recherches d'énergétique, à ne citer qu'un seul de ses travaux originaux : c'est l'étude maîtresse dans laquelle il démontre, à l'aide de la détermination des échanges respiratoires, que l'accroissement de la dépense énergétique du sujet en état de jeûne, sous l'influence du repas, est bien plus considérable quand la ration se compose d'aliments quaternaires que si elle est exclusivement formée d'aliments ternaires. Le fait avait été vu déjà avant lui; mais on l'amoindrissait tant alors qu'on n'en tenait aucun compte. C'est Laulanié qui a montré le premier la grande importance de la différence. Il n'a pas hésité à en conclure que l'utilisation des albuminoïdes alimentaires est plus onéreuse que celle des aliments non azotés. Le mécanisme de cette différence lui est resté, il est vrai, étranger. Mais quand j'en ai établi le déterminisme, j'ai été heureux de pouvoir m'appuyer sur les faits de Laulanié, qui sont incomplets sans doute, mais parfaitement exacts. Ils marquent un véritable progrès physiologique, dont il faut tenir à Laulanié le plus grand compte.

Un mot seulement sur les travaux de Laulanié dans un autre domaine, celui de la circulation, qui tient de près à celui de la respiration et du chimisme respiratoire. Peu de physiologistes étaient au même degré que Laulanié initié à l'ensemble des connaissances acquises sur la physiologie du cœur et des vaisseaux. Il avait enrichi l'outillage nécessaire aux études sur la circulation d'un certain nombre d'appareils, qui rendent des services dans nos laboratoires. Je me bornerai à citer son cardiographe direct à aiguille, sa pince sphygmographique, son sphygmographe à transmission, etc. De ce côté encore, il y a des services rendus à la Physiologie par Laulanié. Ils s'ajoutent à ceux dont il peut se réclamer dans les grandes questions fondamentales de la Physiologie générale.

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées par l'Académie.

STATISTIQUE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. de Freycinet, Carnot, Rouché, le prince Roland Bonaparte; Alfred Picard, Haton de la Goupillière, Labbé, rapporteurs.)

Parmi les sept Ouvrages dont la Commission a été saisie, trois ont particulièrement retenu son attention, savoir :

1. *Procédés statistiques et applications*, par M. **Lucien March**;
2. *Ville de Rouen : Principaux résultats de la Statistique, de* 1900 *à* 1904, par M. **J.-A. Fleury**;
3. *De l'hystérie dans l'Armée*, par M. le Dr **Conor**.

Après mûr examen, la Commission a jugé qu'il y avait lieu d'accorder les récompenses suivantes :

Le Prix Montyon de Statistique à l'Ouvrage n° 1,

Une mention très honorable à l'Ouvrage n° 2,

Et une mention honorable à l'Ouvrage n° 3.

Les Rapports suivants de M. Alfred Picard, de M. Haton de la Goupillière et de M. Léon Labbé font connaître les motifs des décisions de la Commission.

Procédés statistiques et applications, par M. Lucien March.
Rapport de M. **Alfred Picard**.

Sous le titre général : *Procédés statistiques et applications* (1896-1906), M. **Lucien March**, chef des services de la Statistique générale de France et du recensement, présente au jugement de l'Académie diverses brochures dont les dates s'échelonnent de 1898 à 1906 et qui reproduisent des Communications à la Société de Statistique de Paris, des articles du journal de cette Société, un Mémoire à la Société des Ingénieurs civils, un Rapport au Congrès international d'Hygiène et de Démographie de 1903, un Rapport à la Commission de la dépopulation.

M. March est un maître en statistique; ses travaux offrent toujours un haut intérêt. Les brochures soumises par lui à l'Académie portent l'empreinte de sa compétence reconnue, de sa profonde sagacité et de son remarquable talent.

I. *Les représentations graphiques et la Statistique comparative.* — L'appui que les représentations graphiques sont susceptibles de prêter à la Statistique est connu depuis longtemps, car l'Atlas de Playfair date de 1786. M. March commence par rappeler les progrès et le rôle de ces représentations; puis il insiste avec infiniment de raison sur la nécessité absolue de ne recourir qu'à des moyens de figuration simples et clairs.

Mais il n'y a là qu'un préambule, le Mémoire étant spécialement consacré à l'emploi des représentations graphiques pour la Statistique comparative.

Les représentations usuelles en Statistique comparative sont les cartogrammes, en ce qui concerne les relations d'un élément observé avec deux autres éléments, et les diagrammes, en ce qui concerne les relations de deux éléments.

Généralement les cartogrammes servent à figurer la répartition d'éléments numériques entre des circonscriptions géographiques; ils sont alors à teintes dégradées ou à éléments représentatifs échelonnés avec ou sans application de teintes dégradées sur les surfaces indices. M. March énonce les principes auxquels doivent satisfaire ces cartogrammes pour être comparables; après M. Cheysson, il recommande de mesurer les faits de chaque série par rapport à la moyenne. Une autre catégorie de cartogrammes, permettant de traduire des Tables à double entrée, est celle des cartogrammes tubulaires, où la représentation a lieu par lignes ou surfaces teintées uniformément ou non et d'étendue variable suivant la grandeur des nombres à représenter.

Au point de vue de leur comparaison, il y a lieu de diviser les diagrammes en deux classes selon qu'on a égard à la succession des faits dans le temps ou qu'on les examine indépendamment de leur ordre chronologique : courbes de succession, dans le premier cas; courbes de distribution, dans le second. Pour les courbes de succession, M. March conseille de rapporter les ordonnées à l'une d'entre elles (la dernière ou toute autre), de remplacer par 100 le chiffre correspondant à l'année de base et de figurer 100 en ordonnée par une longueur égale à celle qui représente 30 ans sur l'axe des temps. On peut, d'ailleurs, graduer les ordonnées à la fois en proportions pour 100 de l'ordonnée de base et en nombres absolus. L'auteur formule également des règles pour les courbes de distribution relatives à des faits de même nature ou à des faits de nature différente.

Dans une seconde partie de son Mémoire, M. March étudie la comparaison numérique des courbes statistiques, et tout d'abord il envisage la liaison apparente des faits comparés. Le parallélisme ou l'antiparallélisme des courbes accusent une dépendance apparente parfaite (le mot *dépendance* étant pris comme synonyme de *concomitance*); bien plus nombreux sont les cas d'indépendance apparente complète; entre ces deux cas extrêmes se place celui d'une dépendance apparente partielle. Un indice de dépendance des faits relatés par deux courbes peut se déduire du nombre des variations de même sens et de celui des variations de sens contraire pour l'ensemble des intervalles séparant les ordonnées successives; M. March donne la formule de cet indice et en suppute le degré de précision. L'indice de dépendance a le défaut de ne pas tenir compte de la grandeur des variations comparées; la considération de cette grandeur permet d'établir le coefficient de dépendance; mais il y a lieu de rendre les variations des deux courbes comparables et, dans ce but, de rapporter les ordonnées de chacune d'elles à leur valeur moyenne. L'auteur expose un procédé utile pour l'analyse de certains faits et consistant à tracer une courbe interpolée entre les points qui correspondent aux observations.

La méthode de comparaison des diagrammes est susceptible d'extension aux cartogrammes.

II. *Quelques exemples de distribution des salaires.* — M. March prend comme exemples les professions qui ont fait l'objet d'une enquête de la Chambre de Commerce de Paris en 1860, celles sur lesquelles ont porté les investigations de l'Office du Travail en 1891-1893, les Manufactures de l'État, les Compagnies de Chemins de fer, les mines du bassin de Dortmund (Allemagne), les industries comprises dans les enquêtes du Département fédéral du Travail à Washington. Il met en lumière la dissymétrie des diagrammes représentatifs ainsi que des courbes qui peuvent être substituées à ces diagrammes polygonaux; il indique les moyens de comparer ces courbes en faisant usage de coefficients tels que valeur moyenne du salaire, valeur normale, valeur médiane, module de dispersion, etc. Certaines observations générales paraissent se dégager de l'étude : forme à peu près semblable de la loi de distribution dans les différents groupes de professions; accroissement de l'inégalité des salaires avec leur élévation.

Au Mémoire est jointe une annexe : *Les salaires et la durée du travail dans l'Industrie française.* Quelques-unes des conclusions de cette Note annexe méritent d'être citées ici : les ouvriers occupés d'une manière permanente pendant toute l'année (295 journées de travail) forment les deux tiers de la

population ouvrière; les autres ouvriers font en moyenne 170 journées de travail dans leur industrie principale; les établissements importants semblent mieux assurer la stabilité des emplois, diminuer et régulariser la durée du travail, augmenter les salaires; c'est dans les régions montagneuses que la rémunération descend à son minimum; à mesure que les salaires se sont accrus, le genre de vie s'est élargi, même au seul point de vue de la satisfaction des nécessités premières de l'existence.

III. *La distribution des entreprises selon leur importance.* — Dans cette brochure, les entreprises sont classées d'abord suivant le personnel qu'elles occupent, puis suivant les forces motrices dont elles disposent.

M. March fait connaître les résultats très intéressants du recensement de 1896, en ce qui touche les établissements classés d'après l'importance de leur personnel. Il donne ensuite les résultats du classement d'après l'importance des forces motrices à vapeur ou hydrauliques. Un rapprochement avec les constatations d'une enquête de 1840 autorise à admettre que, dans son ensemble, la population industrielle a augmenté par suite de l'accroissement de la population générale et d'emprunts à la population agricole, qu'une partie du personnel s'est concentrée dans de grandes entreprises, mais que les petites entreprises restent néanmoins très nombreuses, des industries secondaires et accessoires de la grande industrie ne cessant de se créer et de se développer.

L'auteur fournit d'utiles éléments de comparaison avec divers pays étrangers, les États-Unis, l'Allemagne, la Belgique, l'Autriche. En Allemagne, la loi de distribution des entreprises suivant leur importance paraît être sensiblement la même que chez nous; peut-être cependant les petits établissements y sont-ils un peu moins nombreux et les très grands établissements un peu moins peuplés, tandis que les établissements moyens seraient plus nombreux et plus peuplés.

Une brochure annexe traite spécialement du recensement des industries et métiers en Belgique (1896).

IV. *Tables de mortalité de la population de la France au début du* XXe *siècle.* — Ces Tables résultent de la combinaison des nombres fournis par le recensement général de la population au 24 mars 1901 avec ceux qui ont été relevés dans la statistique du mouvement de la population correspondant aux années 1898 à 1903.

M. March passe successivement en revue les résultats bruts du dénombrement de 1901, les rectifications à apporter aux nombres bruts des vivants et des décédés, la détermination des risques de mort à chaque âge, celle du

nombre des vivants au 1[er] janvier de chacune des années voisines de 1901, l'influence de l'émigration, la détermination spéciale du taux de mortalité infantile pour la période 1898-1903, les Tables complètes de mortalité et de survie de la population française suivant le sexe.

Voici quelques faits, d'un caractère général, empruntés à l'étude de M. March. A partir de la naissance, les quotients moyens de mortalité décroissent rapidement jusqu'à l'âge de 11 ans; puis ils augmentent d'abord lentement, avec un temps d'arrêt entre 22 et 28 ans, ensuite de plus en plus vite jusqu'à la fin de l'existence. A tous les âges, sauf entre 6 et 16 ans, la mortalité masculine l'emporte sur la mortalité féminine, et l'écart va en croissant aux âges élevés; c'est ce qui explique que, malgré la supériorité du nombre des garçons nés vivants sur celui des filles nées vivantes, la population totale renferme toujours plus de femmes que d'hommes; le mouvement relativement rapide de la mortalité que l'on observe aux environs de la vingtième année et qui est suivi d'un état stationnaire ou même décroissant est plus accentué pour le sexe masculin que pour le sexe féminin; en raison de l'excès de la mortalité masculine sur la mortalité féminine, le rapport du nombre des survivants du sexe féminin au nombre des survivants du sexe masculin croît constamment; il en est de même du rapport des valeurs de l'espérance de vie au même âge.

Le Mémoire se termine par une comparaison avec des Tables de mortalité calculées dans différents pays et avec des Tables calculées en France à diverses époques.

V. *Familles parisiennes en* 1901. — Le recensement de 1901 a donné sur les familles parisiennes des renseignements, dont une partie est absolument nouvelle. M. March coordonne et analyse ces renseignements. Ils se classent ainsi : durée du mariage, âge des époux; natalité annuelle (natalité suivant la durée du mariage, natalité des couples mariés suivant les âges séparés du mari et de la femme, natalité suivant les âges combinés du mari et de la femme); productivité totale des mariages (répartition des familles suivant le nombre des enfants et la durée du mariage; familles sans enfants, stérilité des mariages; répartition des mariages d'égale durée suivant l'âge des époux et le nombre des enfants; nombre des enfants par famille, mesure de la productivité des mariages; productivité suivant la durée du mariage; productivité suivant l'âge des époux; effets de la mortalité).

Ici encore, retenons quelques faits. La natalité décroît très rapidement, quand augmente la durée du mariage. Pour la fécondité des époux, la condition la plus favorable est une différence d'âge d'autant plus grande que le

moins jeune a un âge plus élevé. La grandeur limite des familles n'est peut-être pas beaucoup moindre à Paris que dans d'autres capitales; mais les familles très nombreuses y sont bien plus rares. On observe une fréquence anormale des cas de stérilité. La jeunesse et la faible différence d'âge des époux (le mari étant plus âgé que la femme) semblent particulièrement propices au point de vue de la productivité nette.

VI. *Les procédés du recensement des industries et professions en* 1896. — Ce Mémoire nous offre une excursion instructive dans les bureaux que dirige M. March et nous fait assister aux opérations de recensement des industries et professions en 1896. On a pris pour base du recensement l'établissement défini de la manière suivante : réunion de plusieurs personnes travaillant en commun d'une manière permanente en un lieu déterminé, sous la direction d'un ou de plusieurs représentants d'une même raison sociale. Les renseignements nécessaires ont d'ailleurs été demandés non seulement aux patrons, mais aux salariés, de façon à exercer un contrôle par le rapprochement des bulletins et à classer au besoin les recensés par spécialité de travail. Tous les bulletins sont venus se centraliser à Paris. Le service les a classés par domicile de travail, pointés et affectés d'un numéro d'ordre d'après la méthode décimale de l'américain Melvil Dewey, puis dépouillés mécaniquement à l'aide de la machine Hollerith, qui dérive de la mécanique Jacquard.

L'auteur a joint à son Mémoire une Note sur un *classi-compteur* imprimeur, dont l'invention lui est due et qui diffère profondément de la machine Hollerith.

VII. *Bases d'une statistique correcte de la natalité.* — M. March expose la multitude des aspects sous lesquels peut être envisagée la mesure de la natalité. Des divers coefficients donnant cette mesure, les plus intéressants sont ceux qui traduisent les rapports entre grandeurs soumises à une étroite dépendance.

Sous le bénéfice de cette observation préjudicielle, l'auteur examine les principaux coefficients de natalité annuelle ou totale déduits jusqu'ici, soit du simple dépouillement des actes de l'état civil, soit des seuls résultats du recensement de la population, soit de la combinaison des relevés de l'état civil avec les recensements. Il se livre à une analyse critique de ces coefficients et trace la meilleure voie à suivre.

VIII. *Causes professionnelles de dépopulation.* — Ce Mémoire est si développé que je dois me borner à en reproduire les conclusions :

1° La proportion des femmes qui s'adonnent à un travail rémunéré ne

paraît pas avoir augmenté en France depuis une cinquantaine d'années; mais elle est sensiblement plus forte dans notre pays que dans les autres.

2° Dans divers pays très avancés quant à l'état industriel et quant à l'état social, la part du travail féminin semble se restreindre plutôt que se généraliser; notamment, le nombre des femmes mariées occupées dans l'industrie paraît en voie de diminution. Cette tendance, bien qu'accompagnée d'une baisse générale de la natalité, semble, cependant, susceptible d'agir dans le sens d'une résistance à la baisse ainsi constatée.

3° Dans les diverses professions, la proportion des célibataires n'est vraisemblablement pas plus forte en France qu'ailleurs. Néanmoins, pour certaines professions, on relève parfois, de la part des maîtres, des exigences injustifiées et pouvant faire obstacle au mariage ou à la fécondité. Ces exigences n'ont pas toujours d'effets fâcheux quand il s'agit de professions féminines, parce qu'un certain nombre de femmes sont dans l'impossibilité de contracter des mariages féconds; il en est autrement pour les professions exercées par des hommes.

4° Il y a intérêt à ne pas retarder l'âge du mariage. La préparation des carrières ouvertes aux jeunes gens ne doit pas durer trop longtemps; elle est exagérée lorsqu'elle conduit au delà de l'âge où la fécondité du mariage est la plus grande.

5° Cependant la réflexion et la prudence déployées lors du choix de la profession ou de la carrière et lors des préliminaires du mariage sont indispensables pour que la fécondité de la famille ait le plus d'efficacité sur l'accroissement définitif de la population.

6° Dans la comparaison des catégories professionnelles, quant à leur influence sur l'accroissement de la population, il importe de tenir compte d'un grand nombre d'éléments qui souvent varient indépendamment les uns des autres en des sens divers : l'âge du mariage, le taux de nuptialité, la fécondité des mariages, leur durée, la mortalité des enfants mis au monde et les facilités ultérieures du mariage parmi les enfants survivants.

7° Le morcellement de la propriété peut être une cause de dépopulation.

8° Le développement de la grande industrie paraît favorable à la natalité; cependant, l'activité industrielle ne semble, en France, provoquer une forte natalité que là où elle correspond à une demande exceptionnelle de main-d'œuvre.

9° D'après l'exemple de l'Angleterre, il semble que le chômage industriel, au moment où il se produit, tend à déterminer une baisse de la nup-

tialité et, vraisemblablement, par répercussion plus ou moins éloignée, une diminution de la natalité.

Ces conclusions sont suivies d'une série d'excellentes recommandations en vue de faire obstacle aux causes professionnelles de dépopulation.

Le bref aperçu qui précède suffit à attester la valeur exceptionnelle des travaux soumis par M. March à l'Académie, l'élévation de vues de ce statisticien hors pair, l'étendue du champ sur lequel se sont développées ses recherches, l'esprit de critique et d'analyse qui ne cesse de le guider, son extrême ingéniosité. Nous n'avons d'ailleurs devant nous qu'une petite partie de l'œuvre de M. March; il faudrait y joindre ses travaux officiels, remarquables à tant de titres.

La Commission est unanime pour attribuer le prix Montyon de Statistique (1907) à M. **L. March**.

Rapport de M. **Haton de la Goupillière** *sur l'Album graphique des principaux résultats de la statistique de la ville de Rouen,* par M. Fleury.

L'Académie a reçu de M. **J.-A. Fleury**, commis du Bureau d'hygiène et de statistique de Rouen, un Album graphique des principaux résultats de la statistique de cette ville de 1900 à 1904.

Cet auteur a déjà, en 1905, reçu de l'Académie une mention très honorable dans le concours du prix Montyon de Statistique.

L'Album qu'il présente aujourd'hui est exécuté avec un soin extrême et une grande perfection graphique. Le plan en est conçu avec habileté. Il s'en dégage des enseignements facilement perceptibles pour le lecteur. Toutefois nous regrettons, au point de vue de l'utilité, qu'ils n'aient pas été mis en relief dans une Notice de l'auteur; mais nous ne voulons pas méconnaître que sa situation administrative et hiérarchique ne le lui eût peut-être pas permis.

Cet Atlas, du format de 50^{cm} sur 35^{cm}, comprend 22 planches. Celle qui porte le n° 1 présente le diagramme de la population de Rouen, passée entre 1806 et 1901, du chiffre de 86000 à 116000 habitants.

Le n° 2 rapproche la natalité de la mortalité. La première l'emporte entre 1801 et 1830. Un effet inverse se produit malheureusement à partir de 1830, et s'accuse encore plus depuis 1860.

Le n° 3 met en rapport, dans un triple diagramme en éventail pour les douze mois de l'année, les mariages, les naissances et les décès.

Le n° 4 rapporte également aux divers mois de l'année 1901 la mortalité.

Elle accuse deux maxima, l'un très élevé en février, l'autre moins accentué en avril, et des minima en mars et décembre, passant ainsi de 200 pour ce dernier mois, à 460 en février. Un relevé spécial à la tuberculose indique des résultats analogues, mais non identiques. Les Tableaux 5, 6, 7, 8 traitent les mêmes questions de 1901 à 1904 avec des résultats semblables, mais non d'une manière absolue, comme il est d'ailleurs naturel.

Le n° 10 présente le relevé de la mortalité par tuberculose pour les divers âges répartis entre 0, 1, 20, 40, 60 ans et au-dessus. Le Tableau suivant envisage l'influence du sexe. Les hommes sont de beaucoup les plus fauchés par cette maladie : 294 au lieu de 218. Le n° 12 classe au même point de vue les saisons : printemps 140, hiver 136, automne 121, été 108.

Le n° 13, qui a pour la ville de Rouen une véritable importance, dresse une carte de ses divers quartiers au point de vue de cette terrible affection.

Le n° 14 donne une évaluation globale de la mortalité : 13049 au total, 2565 pour la tuberculose pulmonaire, 369 pour les autres tuberculoses. Le n° 15 fournit un classement semblable pour un assez grand nombre de maladies.

Le n° 16, très intéressant, classe d'après leur latitude les diverses villes de France au point de vue de la tuberculose. Ne connaissant pas les sources d'information, nous ne voulons faire aucune citation, pour ne répandre ni inquiétude ni réclame. Mais nous signalons l'importance d'un tel Tableau.

Le n° 17 en présente un semblable pour les principales villes des divers États, y compris le Japon. On y constate avec douleur que les villes françaises occupent comme ensemble le premier rang de la mortalité pour tuberculose. On ne saurait cependant en accuser notre situation géographique, puisque la Belgique se trouve au contraire au minimum et la Hollande encore légèrement au-dessous, malgré sa latitude et son humidité. Les habitudes et les règlements d'hygiène y ont sans doute une part de responsabilité, et l'on connaît la passion de ces deux populations pour la propreté des habitations.

Les derniers Tableaux concernent les consommations alimentaires de la ville de Rouen.

En résumé, l'Album de M. Fleury présente un type excellent de ce genre de travaux qui consistent dans la mise en œuvre, par un employé d'un service public, des documents qui se trouvent à sa disposition. L'Académie n'a jamais mis une telle élaboration sur le même rang que les recherches de matériaux rassemblés par un effort personnel, et fournissant des résultats et des rapprochements nouveaux. Mais chacun doit travailler suivant les

conditions dans lesquelles il se trouve placé; et rien n'est plus à encourager assurément que la mise en valeur des masses de chiffres qui sont rassemblées par les diverses administrations.

Le travail de M. **Fleury** a semblé d'après cela digne d'une récompense à votre Commission qui lui décerne une mention très honorable.

De l'hystérie dans l'armée, par M. le Dr Conor, *médecin-major à la Direction du Service de santé du 3e corps d'armée. Rapport de M.* **Léon Labbé.**

L'auteur décrit différentes formes de l'hystérie (hystérie *traumatique,* hystérie *convulsive*).

Le côté de son travail relatif aux questions de statistique consiste à établir que vers 1879 on ne trouvait pas d'hystérie dans l'armée; depuis 1888, on commence à observer 0,06 d'hystériques pour *mille;* en 1903, 0,42. La statistique porte sur un total de 24 ans.

On devrait à l'entrée au régiment ne pas accepter les hommes qui présentent certains stigmates (diminution du champ visuel, diminution des réflexes .

Ce travail présente un réel intérêt.

Les conclusions de ces Rapports sont adoptées par l'Académie.

HISTOIRE DES SCIENCES.

PRIX BINOUX.

(Commissaires : MM. Bouquet de la Grye, Grandidier, Poincaré, Guyou, de Lapparent; Darboux, rapporteur.)

Le prix Binoux, destiné cette année à récompenser des travaux relatifs à l'Histoire des Sciences, est partagé.

Un prix est décerné à M. **Gino Loria**, Professeur à la Faculté des Sciences de Gênes, pour l'ensemble de ses travaux sur l'Histoire des Sciences.

Un prix est décerné à M. le Dr **F. Brunet**, Médecin de 1re classe de la

Marine, pour son *Histoire des Sciences médicales à Byzance au temps de Justinien.*

Une mention très honorable est accordée à M. **F. de Mély** pour son Ouvrage intitulé : *Les lapidaires de l'antiquité et du moyen âge.* Tome I, *Les lapidaires chinois.*

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX GÉNÉRAUX.

MÉDAILLE LAVOISIER.

(Commissaires : MM. Chauveau, Becquerel, de Lapparent; Darboux, rapporteur.)

L'Académie décerne la médaille Lavoisier à M. **Adolf von Baeyer**, Correspondant de l'Académie, pour l'ensemble de ses travaux dans le domaine de la Chimie.

MÉDAILLE BERTHELOT.

(Commissaires : MM. Chauveau, Becquerel, de Lapparent; Darboux, rapporteur.)

Sur la proposition de son Bureau, l'Académie décerne des médailles Berthelot à MM. **Blaise**, **Delépine**, **Hamonet**, lauréats du prix Jecker.

PRIX TRÉMONT.

(Commissaires : MM. Chauveau, Becquerel, de Lapparent, Maurice Levy, Bornet; Darboux, rapporteur.)

Le prix est attribué à M. **Charles Frémont.**

PRIX GEGNER.

(Commissaires : MM. Chauveau, Becquerel, de Lapparent, Maurice Levy, Bornet; Darboux, rapporteur.)

Le prix est attribué à M. **J.-H. Fabre**, Correspondant de l'Académie.

PRIX LANNELONGUE.

(Commissaires : MM. Chauveau, Becquerel, de Lapparent, Maurice Levy, Bornet; Darboux, rapporteur.)

La Commission administrative propose de partager le revenu de la fondation Lannelongue entre Mmes **Beclard**, **Cusco** et **Ruck**.

Cette proposition est adoptée par l'Académie.

PRIX WILDE.

(Commissaires : MM. Maurice Levy, Darboux, Troost, Mascart; Lœwy, de Lapparent, rapporteurs.)

Un prix est décerné à M. **Charles Nordmann**.
Un prix est décerné à M. **Jean Brunhes**.

La Commission est d'avis de décerner la moitié du prix Wilde à M. **Nordmann** pour l'ensemble de ses importantes recherches sur la photométrie des astres.

Grâce à un ingénieux appareil qu'il a imaginé, M. Nordmann a réalisé un progrès sérieux. Dans l'application, sa nouvelle méthode s'est montrée dès le début d'une précision supérieure à celle de tous les procédés antérieurs, elle permettra de résoudre quelques-uns des problèmes les plus intéressants qui préoccupent les astronomes.

M. **Jean Brunhes**, professeur à l'Université de Fribourg, s'est signalé par d'intéressantes recherches de Géographie physique, où, mieux que

d'autres, il a mis en pleine lumière le rôle prépondérant que jouent les tourbillons dans le mécanisme de l'érosion fluviale, glaciaire ou éolienne. Ses études sur la formation des marmites de géants, sur l'influence que peut exercer la rotation de la Terre dans la détermination du sens des tourbillons, enfin sur la part qu'on doit attribuer aux torrents sous-glaciaires dans les phénomènes dits *de surcreusement*, lui assignent un rang distingué parmi les observateurs qui, de nos jours, ont le plus contribué aux progrès de la Géomorphogénie.

Les conclusions de ces Rapports sont adoptées par l'Académie.

PRIX SAINTOUR.

(Commissaires : MM. Jordan, Gaudry, Troost, Mascart, Poincaré; Darboux, rapporteur.)

Le prix est partagé inégalement.

Un prix est décerné à M. **Gonnessiat**, pour ses travaux d'Astronomie.

Un prix est décerné à M. **de Séguier**, pour un Ouvrage *sur la Théorie des groupes*, qui est en cours de publication.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX PETIT D'ORMOY (SCIENCES MATHÉMATIQUES).

(Commissaires : MM. Jordan, Poincaré, Émile Picard, Appell, Painlevé, Humbert; Darboux, rapporteur.)

Le prix est décerné à M. **Pierre Duhem**, Correspondant de l'Académie, pour l'ensemble de ses travaux de Physique mathématique.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX PETIT D'ORMOY (SCIENCES NATURELLES).

(Commissaires : MM. Van Tieghem, Gaudry, Bornet, Guignard, Delage, Giard; Edmond Perrier, rapporteur.)

L'œuvre scientifique de M. **J. Künckel d'Herculais** est considérable, elle embrasse une période de 40 années, depuis le jour où, en 1866, il présen-

tait à l'Académie ses premiers travaux relatifs aux Insectes Hémiptères jusqu'à cette année où il lui offrait son grand Ouvrage, à la fois biologique et documentaire, sur les invasions de Sauterelles dans l'Afrique du Nord.

Cette œuvre se divise en deux parties : la première s'étend de 1866 à 1888 : c'est celle où le naturaliste s'est consacré presque exclusivement à des recherches anatomiques et histologiques sur les Insectes.

S'attaquant d'abord aux Hémiptères, il découvre de curieux phénomènes de déplacement aux différents âges, des organes glandulaires odorifiques, puis il fait une étude comparée de ces glandes dans les divers groupes et appelle l'attention sur l'importance de leur nombre et de leur position suivant les familles.

Il publie sur les Puces un Mémoire rempli d'aperçus nouveaux, relatifs au genre de vie de leurs larves, et signale la présence, sur la tête des larves naissantes, d'une pointe frontale propre à faciliter l'éclosion.

Il constate l'existence, dans tout un groupe de Lépidoptères, les Ophidères, d'une trompe transformée en instrument de perforation des plus parfaits, qui leur donne le pouvoir de percer la peau des fruits, même celle des oranges, à péricarpe des plus épais.

Il démontre que les appendices servant à la suspension des chrysalides ne sont que des pattes transformées. Mais bientôt il aborde l'étude de l'organisation des Diptères. Ses recherches sur l'organisation et le développement des Volucelles, ces singulières mouches qui ressemblent aux Guêpes et aux Bourdons, dans les nids desquels vivent leurs larves, le classent parmi nos meilleurs anatomistes, et lui valent en 1879, sur un Rapport des plus élogieux d'Henri Milne-Edwards, le grand prix des Sciences physiques.

Ce sont surtout ses recherches sur le développement postembryonnaire qui ont permis, concurremment avec celles de Weissmann, de définir exactement la nature et l'origine commune des petites masses embryonnaires que l'auteur a désignées, à juste titre, sous le nom d'*histoblastes*, Weissmann sous celui de *disques imaginaux*. Ces masses dissimulées dans les larves constituent, par leur accroissement et par leur différenciation, la tête, le thorax et les appendices, les pièces de l'armure génitale, en un mot toutes les parties nouvelles des Insectes adultes. Les résultats de ces études sont devenus classiques.

D'importantes recherches sur le développement du système nerveux des Insectes Diptères ont permis à M. Künckel de démontrer que, contrairement à une opinion très répandue, le système nerveux n'était pas plus condensé chez les adultes que chez les larves; les masses nerveuses de

ces dernières peuvent se scinder et se répartir entre divers segments, en formant des groupements nouveaux des ganglions fondamentaux. Dans chaque famille les groupements des ganglions sont caractéristiques; quelquefois ils diffèrent dans les deux sexes.

Les études de M. Künckel d'Herculais sur l'organisation de la trompe chez les Diptères de la famille des Syrphides ne sont pas moins remarquables; habile dessinateur, dans des planches d'un fini exceptionnel, il nous fait connaître dans leurs plus intimes détails non seulement les rapports de l'appareil salivaire avec les pièces buccales, mais il découvre dans ces dernières des modes variés de terminaisons nerveuses sensitives, et faisant appel à la fois à l'Anatomie, l'Histologie, la Physiologie, il détermine le siège de la gustation chez ces Insectes suceurs.

Deux autres Mémoires ont trait à l'appareil respiratoire des Insectes, ils sont remplis de faits nouveaux. Le premier est l'exposé d'observations biologiques et physiologiques sur un Diptère parasite des Hémiptères, le *Gymnosoma rotundatum*, dont la larve greffe en quelque façon son appareil respiratoire sur celui de son hôte. Le second a pour titre : *De la valeur de l'appareil trachéen pour la distinction de certaines familles de Coléoptères;* l'auteur y démontre que les deux familles des Élatérides et des Buprestides, d'aspect extérieur si semblable, diffèrent profondément par leur organisation et notamment par la disposition toute différente de leur appareil respiratoire.

C'est vers cette époque que M. Künckel d'Herculais publie, dans l'*Encyclopédie* de Brehm, un véritable traité original, embrassant dans leur ensemble l'organisation et la biologie des Insectes, des Myriapodes, des Arachnides et des Crustacés, qui est entre les mains de tous ceux qui s'intéressent à l'Entomologie.

En 1888, une nouvelle voie s'ouvre pour M. Künckel d'Herculais. Sur la désignation du professeur de Lacaze-Duthiers, l'Association française pour l'avancement des Sciences le charge de faire, au Congrès qu'elle allait tenir à Oran, une conférence sur les Sauterelles et leurs invasions; depuis des années ces insectes dévastaient les récoltes de l'Algérie, et l'opinion publique en était vivement préoccupée. Cette conférence est remarquable par l'abondance et la sûreté de la documentation. Le gouverneur de l'Algérie, M. Tirman, qui y assistait, frappé des idées pratiques qui y étaient développées, chargeait officiellement le conférencier de trouver un programme d'études et de destruction des Acridiens migrateurs. Dans deux rapports successifs, M. Künckel exposait bientôt un plan méthodique de destruction, reposant

d'une part sur l'étude de la biologie des Acridiens, d'autre part sur le repérage et le relevé des lieux de ponte.

Les méthodes inaugurées par M. Künckel d'Herculais en Algérie sont devenues d'une application usuelle; les rapports du gouverneur général, M. Jules Cambon, qui avait succédé en 1890 à M. L. Tirman, au Ministre de l'Instruction publique et au directeur du Muséum, témoignent des résultats importants qu'elles ont donnés. Avec une remarquable activité, M. Künckel d'Herculais a su pendant des années mener de front l'organisation et la direction de la lutte dans les trois provinces algériennes, avec les études scientifiques relatives aux deux espèces envahissantes, le Stauronote marocain et le Criquet pèlerin; le mécanisme de l'éclosion, la ponte, les mues et les métamorphoses de ces Insectes ont fait de sa part l'objet d'observations toutes nouvelles; je signalerai seulement ses découvertes relatives au rôle de l'air dans ces diverses opérations et aux dispositions particulières qui favorisent son intervention.

En établissant par une série d'observations que contrairement à l'opinion générale, datant de Mahomet, les Criquets pèlerins s'appairaient et s'accouplaient à nouveau après la ponte que l'on croyait unique; en démontrant qu'après chaque accouplement les femelles effectuaient une nouvelle ponte, M. Künckel d'Herculais montrait la nécessité d'entamer l'œuvre d'extermination des envahisseurs sur les confins du Sahara dès l'arrivée des premiers vols, venus du désert, et de la conduire avec la plus grande énergie. Il s'est particulièrement distingué dans la recherche des causes naturelles qui peuvent limiter le nombre des Criquets; il recherche soigneusement, en particulier, leurs parasites, leurs ennemis, ceux de leurs pontes. C'est ainsi qu'il fait connaître le genre de vie et les métamorphoses des Mylabres (1890-1894), demeurés inconnus malgré tous les efforts tentés part les naturalistes; mais sa découverte a une portée plus générale, il démontre que le singulier phénomène qui se manifeste dans l'évolution de tous les Cantharidiens et que H. Fabre a désigné sous le nom d'*hypermétamorphose*, n'est, comme votre rapporteur l'avait lui-même signalé en coordonnant les faits déjà connus ([1]), qu'un phénomène d'enkystement qui se produisait au début, durant la mauvaise saison, et tel qu'on en observe dans divers groupes du règne animal; il substitue avec raison le nom d'*hypnodie* à celui d'*hypermétamorphose*, et le nom d'*hypnothèque* à celui de *pseudo-chrysalide* qui n'ont plus raison d'être, puisqu'il ne s'accomplit chez les larves des Cantha-

---

([1]) E. Perrier, *Traité de Zoologie*, p. 1223.

ridiens, pendant le repos larvaire, aucune transformation organique comparable à une métamorphose.

Chemin faisant, il observe les premiers états ignorés d'un autre Coléoptère, le *Trichodes amnios* dont les larves dévorent les œufs des Stauronotes marocains; il fait connaître les mœurs pleines d'intérêt de certains Diptères, l'*Anthrax fenestrata*, l'*Idia lumata;* cette dernière, de la taille de la Mouche domestique, a l'habitude de fouir la terre pour aller trouver à 7^{cm} ou 8^{cm} de profondeur les pontes des Criquets pèlerins, et déposer sur les gros œufs ses œufs minuscules. Cette Mouche est impuissante à fouir le sable, on doit donc concentrer la défense sur les terrains sablonneux infestés de ponte; l'*Idia lumata*, fort répandue et très prolifique, se charge de détruire les œufs déposés dans les terres fortes. Les larves d'autres Muscides vivipares se développent dans le corps même des Criquets adultes, déterminant l'abolition du vol (apténie) et l'avortement des organes génitaux de leurs hôtes ainsi rendus inoffensifs.

On doit encore à M. J. Künckel la découverte d'un champignon vivant sur les Acridiens et en particulier sur les Criquets pèlerins, le *Lachnidium Acridiorum;* cette découverte fit naître l'espoir que le champignon, habilement semé, détruirait rapidement l'Insecte; M. Künckel eut la rare sagesse de contenir lui-même ceux qui voulaient exagérer l'importance de sa découverte.

Tous ces résultats, toute l'histoire passée et présente de la lutte contre les Sauterelles sont exposés dans un magnifique Ouvrage in-4° présenté cette année même à l'Académie. C'est là une œuvre magistrale à tous les points de vue.

En Algérie, tout en étudiant les Sauterelles, M. Künckel ne néglige aucune occasion d'accroître nos connaissances entomologiques; il observe les mœurs et les métamorphoses d'un Hyménoptère braconide, le *Perilitus brevicollis*, parasite de l'Altise, si nuisible à la Vigne; il complète ses recherches sur une Cochenille hypogée, aveugle lorsqu'elle est sur les radicelles profondes de la Vigne, oculée quand elle se rapproche de la surface du sol. Il décrit les premières larves demeurées inconnues de certains Buprestides, les *Iulodis*, dont l'armature buccale est admirablement adaptée à la vie souterraine; il appelle l'attention sur l'habitude qu'ont certains Cétonides de s'attaquer aux tiges souterraines des Artichauts. Les dommages causés au Maïs par les Chenilles de *Sesamia nonagrioïdes* sont l'occasion d'observations et de recherches qui l'amènent à constater l'origine indo-malaise de ce Lépidoptère, transporté à l'état de larve dans le bassin

de la Méditerranée par la dissémination des plants de Canne à sucre.

Toutes ces recherches d'Entomologie agricole donnent à M. Künckel une notoriété qui lui vaut d'être chargé par le Gouvernement argentin de la création à Buenos-Aires d'un laboratoire de Zoologie appliquée à l'Agriculture. L'Amérique du Sud offre à notre compatriote un nouveau champ d'observation. Il retrouve là une Sauterelle d'invasion congénère de la grande espèce qu'il a observée dans l'Afrique du Nord et il lutte contre elle, avec le même succès, par les moyens qui lui ont réussi en Algérie.

Il recherche les foyers d'origine des invasions; il suit à travers l'Argentine l'insecte dévastateur pour en étudier les mœurs, pour reconnaître les points d'hibernation, en observer les ennemis et les parasites. Non content de caractériser l'espèce sous le nom de *Schistocerca americana*, il en suit le développement dans son laboratoire de Palermo, ainsi que les générations successives dans la colonie de la province de Santa-Fé, d'Entre-Rios, dans les solitudes des provinces de Corrientes, de la Rioja et de Catamarca. Il reconnaît que chacune de ces générations (hivernale, printanière, estivale, automnale) a sa coloration propre; il tire de ce fait des conséquences intéressantes sur le rôle physiologique des pigments; il établit que le *S. paranensis* et le prétendu Criquet pèlerin d'Amérique ne sont autre chose que le *S. americana*, lequel s'étend à toute l'Amérique oscillant des deux côtés de l'Équateur.

Ces observations sur les mœurs des Criquets le conduisent à cette remarquable conclusion, développée dans un Mémoire spécial, que la mue débarrasse les téguments, les trachées, l'intestin des spores de champignons et des parasites qui pourraient s'y introduire et a un rôle de protection des plus efficaces; ainsi peut s'expliquer l'échec des tentatives d'infestations artificielles.

Dans une autre Note, toute récente, l'auteur montre comment une petite Mouche vivipare, grande destructrice des œufs de Sauterelles, s'est répandue à travers le monde, grâce à ses habitudes à la fois végétariennes et carnassières, qui font qu'elle est toujours prête à remplir un rôle exterminateur des plus actifs lors des invasions de Sauterelles.

De même, de petits Lépidoptères de la famille des Psychides (*Chalia Künckeli*, Hylaerts) ont, en Amérique et en Algérie, les mêmes mœurs; ils se réfugient sur des plantes épineuses ou vénéneuses que ne touche pas le bétail, et qui pour eux sont devenues protectrices.

M. Künckel signale enfin un exemple nouveau du développement, dans des conditions identiques, d'organes similaires qui établissent entre des

animaux d'ailleurs fort différents ces sortes de ressemblances qu'on appelle *ressemblances d'adaptation;* les larves de Bombycides du genre *Systropus* sont parasites des Chenilles d'un Papillon du groupe des Limacodides; les unes et les autres sont pourvues d'une pointe frontale similaire qu'elles utilisent de la même façon, pour découper comme à l'emporte-pièce, dans le cocon parcheminé qui les recèle, un disque qui leur permette de s'échapper : le nom d'*homéopraxie* peut caractériser ce phénomène de convergence dynamique.

Cette observation a été le point de départ d'une Histoire de Bombycides parasites des Lépidoptères.

Votre Commission espère que cette rapide analyse suffira pour justifier auprès de vous sa proposition de décerner à M. **Jules Künckel d'Herculais** le prix Petit d'Ormoy, récompense d'une vie déjà longue d'un travail continu et dont les résultats ne sont pas encore tous publiés.

Un autre candidat a retenu l'attention de la Commission, M. **Paul Marchal**, dont les travaux ont déjà une réputation universelle; mais la jeunesse de ce naturaliste, les longs travaux de M. Künckel ont fait pencher la balance de son côté.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX LECONTE.

Dans la délibération préliminaire à la nomination de la Commission, l'Académie a décidé qu'il n'y avait pas lieu de décerner le prix cette année.

PRIX PIERSON-PERRIN.

(Commissaires : MM. Mascart, Lippmann, Violle, Amagat, Gernez, Maurice Levy, Poincaré; Becquerel, rapporteur.)

La Commission du prix Pierson-Perrin, a décerné le prix à M. **A. Cotton**.

L'auteur a d'abord découvert en 1895 que certains milieux, doués de la polarisation rotatoire, absorbent inégalement des rayons lumineux polarisés circulairement, selon qu'ils sont droits ou gauches. L'anomalie que cette inégale absorption apporte dans ce phénomène rotatoire est corrélative de la dispersion anomale aux environs des bandes d'absorption des corps en

question. Ces considérations ont ensuite été étendues par l'auteur au phénomène de la polarisation rotatoire magnétique, et le premier il a appelé l'attention sur l'intervention, dans ces phénomènes, de la dispersion anomale, dont toute l'importance a été mise en évidence par les travaux ultérieurs de divers physiciens.

Le phénomène de Zeeman, c'est-à-dire l'action d'un champ magnétique sur les périodes des mouvements émis ou absorbés par les sources lumineuses, intimement lié, du reste, à la polarisation rotatoire magnétique, a été de la part de M. Cotton l'objet d'intéressantes expériences et, tout récemment encore, l'auteur, avec la collaboration de M. P. Weiss, déterminait de la manière la plus précise diverses valeurs numériques relatives à cette remarquable manifestation du magnétisme sur les mouvements intermoléculaires de la matière.

Il y a quelques années, M. Majorana avait observé que certaines solutions colloïdales deviennent biréfringentes, lorsqu'elles sont soumises à l'action d'un champ magnétique.

Ce phénomène a été l'objet d'une importante étude de la part de M. A. Cotton, avec la collaboration de M. H. Mouton. Les auteurs ont retrouvé dans les solutions colloïdales, rendues temporairement biréfringentes, les propriétés du dichroïsme circulaire que M. Cotton avait étudiées antérieurement; ils ont montré que le phénomène pouvait s'expliquer par une orientation, dans le champ magnétique, de particules invisibles en suspension dans les liquides, donnant lieu à la biréfringence, au dichroïsme et à la polarisation rotatoire, et dont le changement de grosseur modifie les propriétés magnéto-optiques.

Perfectionnant ensuite une expérience de M. Schmauss, ils ont pu, en produisant le phénomène magnétique dans des liquides qui se coagulent en gelée par refroidissement, fixer dans ces gelées le dichroïsme, la polarisation rotatoire et une aimantation résiduelle, obtenant ainsi, avec les solutions colloïdales d'hydroxyde ferrique, de véritables aimants transparents.

Enfin plus récemment les mêmes auteurs ont étendu leurs observations à des liquides organiques non colloïdaux, généralisant ainsi considérablement les manifestations de ces très intéressants phénomènes qui peuvent déceler le rôle insoupçonné de particules invisibles en suspension dans divers milieux transparents.

Les mêmes collaborateurs ont complété les observations précédentes par des études sur la vision des corps ultra-microscopiques, qui ont fait l'objet d'études très intéressantes de la part de MM. Siedentopf et Zsigmondi, et

l'application de méthodes que MM. Cotton et Mouton ont imaginées ou perfectionnées a fourni une importante contribution aux recherches sur les milieux colloïdaux, analysées plus haut.

On pourrait encore mentionner diverses autres expériences de M. **A. Cotton**, et en particulier des réseaux obtenus au moyen des franges d'interférence, mais le court résumé des travaux ingénieux et féconds que nous venons de rappeler suffit pour justifier la décision de la Commission.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX FONDÉ PAR Mme LA MARQUISE DE LAPLACE.

Une Ordonnance royale a autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par Mme la Marquise de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection complète des Ouvrages de Laplace, qui devra être décerné chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

Le Président remet les cinq Volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du Système du monde* et le *Traité des Probabilités* à M. **Daum (Léon)**, sorti premier de l'École Polytechnique et entré, en qualité d'Élève Ingénieur, à l'École nationale des Mines.

PRIX FONDÉ PAR M. FÉLIX RIVOT.

Conformément aux termes de la donation, le prix Félix Rivot est partagé entre MM. **Daum (Léon)** et **Painvin (Georges-Jean)**, entrés les deux premiers en qualité d'Élèves Ingénieurs à l'École nationale des Mines, et MM. **Cambournac (Charles-Marie-Joseph)** et **Galatoire Malégarie (Louis-Eugène)**, entrés les deux premiers au même titre à l'École nationale des Ponts et Chaussées.

PROGRAMME DES PRIX PROPOSÉS

POUR LES ANNÉES 1909, 1910, 1911, 1912 ET 1913. (*)

GÉOMÉTRIE.

PRIX FRANCŒUR (1000fr).

Ce prix *annuel* sera décerné à l'auteur de découvertes ou de travaux utiles au progrès des *Sciences mathématiques pures et appliquées*.

PRIX BORDIN (3000fr).

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie a mis au concours, pour l'année 1909, la question suivante :

L'invariant absolu qui représente le nombre des intégrales doubles distinctes de seconde espèce d'une surface algébrique dépend d'un invariant relatif ρ, *qui joue un rôle important dans la théorie des intégrales de différentielles totales de troisième espèce et dans celle des courbes algébriques tracées sur la surface. On propose de faire une étude approfondie de cet invariant, et de chercher notamment comment on pourrait trouver sa valeur exacte, au moins pour des catégories étendues de surfaces.*

(*) Les concours de 1908 étant clos le 31 décembre 1907, la liste des prix proposés pour 1908, publiée dans le précédent programme, n'a pas été rappelée.

GRAND PRIX DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

(Prix du Budget : 3000fr.)

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie met au concours, pour l'année 1910, la question suivante :

On sait trouver tous les systèmes de deux fonctions méromorphes dans le plan d'une variable complexe et liées par une relation algébrique. Une question analogue se pose pour un système de trois fonctions uniformes de deux variables complexes, ayant partout à distance finie le caractère d'une fonction rationnelle et liées par une relation algébrique.

L'Académie demande, à défaut d'une solution complète du problème, d'indiquer des exemples conduisant à des classes de transcendantes nouvelles.

PRIX PONCELET (2000fr).

Ce prix *annuel,* fondé par Mme Poncelet, est destiné à récompenser alternativement l'Ouvrage le plus utile aux progrès des Sciences mathématiques pures ou appliquées, publié dans le cours des dix années qui auront précédé le jugement de l'Académie.

Une donation spéciale de Mme Poncelet permet à l'Académie d'ajouter au prix qu'elle a primitivement fondé un exemplaire des Œuvres complètes du Général Poncelet.

Le prix Poncelet sera décerné en 1910 à un *Ouvrage sur les Mathématiques pures.*

MÉCANIQUE.

PRIX MONTYON (700fr).

Ce prix *annuel* est fondé en faveur de « celui qui, au jugement de l'Aca-
» démie, s'en sera rendu le plus digne, *en inventant ou en perfectionnant*
» *des instruments utiles aux progrès de l'Agriculture, des Arts mécaniques ou*
» *des Sciences* ».

PRIX PONCELET (2000fr).

Prix annuel décerné alternativement à un Ouvrage sur les Mathématiques pures ou sur les Mathématiques appliquées (*voir* p. 1069).

Le prix Poncelet sera décerné en 1909 à un *Ouvrage sur les Mathématiques appliquées*.

PRIX VAILLANT (4000fr).

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie a mis au concours, pour l'année 1909, la question suivante :

Perfectionner, en un point important, l'application des principes de la dynamique des fluides à la théorie de l'hélice.

PRIX BOILEAU (1300fr).

Ce prix *triennal* est destiné à récompenser les *recherches sur les mouvements des fluides, jugées suffisantes pour contribuer au progrès de l'Hydraulique.*

A défaut, la rente triennale échue sera donnée, à titre d'encouragement, à un savant estimé de l'Académie et choisi parmi ceux qui sont notoirement sans fortune.

L'Académie décernera le prix Boileau dans sa séance annuelle de 1909.

PRIX FOURNEYRON (1000fr).

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie met au concours, pour l'année 1910, la question suivante :

Étude expérimentale et théorique des effets des coups de bélier dans les tuyaux élastiques.

NAVIGATION.

PRIX EXTRAORDINAIRE DE SIX MILLE FRANCS,

DESTINÉ A RÉCOMPENSER TOUT PROGRÈS DE NATURE A ACCROÎTRE L'EFFICACITÉ DE NOS FORCES NAVALES.

L'Académie décernera ce prix, s'il y a lieu, dans sa séance publique annuelle.

PRIX PLUMEY (4000fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser « *l'auteur du perfectionne-* » *ment des machines à vapeur ou de toute autre invention qui aura le plus* » *contribué au progrès de la navigation à vapeur* ».

ASTRONOMIE.

PRIX PIERRE GUZMAN (100000fr).

Mme veuve *Guzman* a légué à l'Académie des Sciences une somme de *cent mille francs* pour la fondation d'un prix qui portera le nom de *prix*

Pierre Guzman, en souvenir de son fils, et sera décerné à celui qui aura trouvé le moyen de communiquer avec un astre autre que la planète Mars.

Prévoyant que le prix de *cent mille francs* ne serait pas décerné tout de suite, la fondatrice a voulu, jusqu'à ce que ce prix fût gagné, que les intérêts du capital, cumulés pendant cinq années, formassent un prix, toujours sous le nom de *Pierre Guzman,* qui serait décerné à un savant français, ou étranger, qui aurait fait faire un progrès important à l'Astronomie.

Le prix *quinquennal,* représenté par les intérêts du capital, sera décerné, s'il y a lieu, en 1910.

PRIX LALANDE (540fr).

Ce prix *annuel* doit être attribué à la personne qui, en France ou ailleurs, aura fait l'observation la plus intéressante, le Mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'Astronomie.

PRIX VALZ (460fr).

Ce prix *annuel* est décerné à l'auteur de l'observation astronomique la plus intéressante qui aura été faite dans le courant de l'année.

PRIX G. DE PONTÉCOULANT (700fr).

Ce prix *biennal,* destiné à encourager les recherches de *Mécanique céleste,* sera décerné dans la séance publique annuelle de 1909.

PRIX JANSSEN.

Ce prix *biennal,* qui consiste en une médaille d'or destinée à récompenser la découverte ou le travail faisant faire un progrès important à l'Astronomie physique, sera décerné en 1910.

M. Janssen, dont la carrière a été presque entièrement consacrée aux progrès de l'Astronomie physique, considérant que cette science n'a pas

à l'Académie de prix qui lui soit spécialement affecté, a voulu combler cette lacune.

PRIX DAMOISEAU (2000fr).

Ce prix *triennal* sera décerné en 1911. L'Académie fera connaître ultérieurement la question qu'elle mettra au concours.

GÉOGRAPHIE.

PRIX TCHIHATCHEF (3000fr).

M. Pierre de Tchihatchef a légué à l'Académie des Sciences la somme de *cent mille francs*.

Dans son testament, M. de Tchihatchef stipule ce qui suit :

« Les intérêts de cette somme sont destinés à offrir *annuellement une* » *récompense ou un encouragement aux naturalistes* de *toute nationalité* qui » se seront le plus distingués dans l'exploration du continent asiatique » (ou îles limitrophes), notamment des régions les moins connues et, en » conséquence, à l'exclusion des contrées suivantes : Indes britanniques, » Sibérie proprement dite, Asie Mineure et Syrie, contrées déjà plus ou » moins explorées.

» Les explorations devront avoir pour objet une branche quelconque » des *Sciences naturelles*, *physiques* ou *mathématiques*.

» Seront exclus les travaux ayant rapport aux autres sciences, telles » que : Archéologie, Histoire, Ethnographie, Philologie, etc.

» Il est bien entendu que les travaux récompensés ou encouragés » devront être le fruit d'observations faites sur les lieux mêmes, et non des » œuvres de simple érudition. »

PRIX GAY (1500^{fr}).

Prix annuel à sujet variable.

(Question posée pour l'année 1909.)

Étudier la répartition géographique d'une classe de Cryptogames.

(Question posée pour l'année 1910.)

Recherches de Zoologie et d'Anthropologie dans l'Amérique du Sud et notamment dans la région des Andes.

PRIX BINOUX (2000^{fr}).

Ce prix *annuel*, attribué alternativement à des recherches sur la *Géographie* ou la *Navigation* et à des recherches sur l'*Histoire des Sciences*, sera décerné, en 1910, à l'auteur de travaux sur la *Géographie* ou la *Navigation*.

PRIX DELALANDE-GUÉRINEAU (1000^{fr}).

Ce prix *biennal* sera décerné en 1910 « *au voyageur français ou au savant* » *qui, l'un ou l'autre, aura rendu le plus de services à la France ou à la* » *Science* ».

PHYSIQUE.

PRIX HÉBERT (1000^{fr}).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser l'auteur du meilleur Traité ou de la plus utile découverte pour la vulgarisation et l'emploi pratique de l'Électricité.

PRIX HUGHES (2500fr).

Ce prix *annuel*, dû à la libéralité du physicien Hughes, est destiné à récompenser l'auteur d'une découverte ou de travaux qui auront le plus contribué au progrès de la Physique.

PRIX GASTON PLANTÉ (3000fr).

Ce prix *biennal* est réservé à l'auteur français d'une découverte, d'une invention ou d'un travail important dans le domaine de l'Électricité. L'Académie décernera ce prix, s'il y a lieu, en 1909.

PRIX L. LA CAZE (10000fr).

Ce prix *biennal* sera décerné, dans la séance publique de 1909, à l'auteur, français ou étranger, des Ouvrages ou Mémoires qui auront le plus contribué aux progrès de la Physique. Il ne pourra être partagé.

PRIX KASTNER-BOURSAULT (2000fr).

Ce prix *triennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1910, à l'auteur du meilleur travail sur les applications diverses de l'Électricité dans les Arts, l'Industrie et le Commerce.

CHIMIE.

PRIX JECKER (10000fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser les travaux les plus propres à hâter les progrès de la *Chimie organique*.

PRIX CAHOURS (3000fr).

M. Auguste Cahours a légué à l'Académie des Sciences la somme de *cent mille francs*.

Conformément aux vœux du testateur, les intérêts de cette somme seront distribués *chaque année*, à titre d'encouragement, à des jeunes gens qui se seront déjà fait connaître par quelques travaux intéressants et plus particulièrement par des recherches sur la Chimie.

PRIX MONTYON (ARTS INSALUBRES).

(Un prix de 2500fr et une mention de 1500fr.)

Il sera décerné chaque année un prix et une mention aux auteurs qui auront trouvé les *moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre*.

L'Académie juge nécessaire de faire remarquer que les récompenses dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit au prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée*.

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée; dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

PRIX L. LA CAZE (10000fr).

Ce prix *biennal* sera décerné, dans la séance publique de 1909, à l'auteur, français ou étranger, des meilleurs travaux sur la Chimie. Il ne pourra pas être partagé.

PRIX BERTHELOT (500fr).

Ce prix *biennal*, attribué à des recherches de *Synthèse chimique*, sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance publique de 1910.

PRIX ALHUMBERT (1000fr).

L'Académie met au concours, pour sujet de ce prix *quinquennal* à décerner en 1910, la question suivante :

Étude expérimentale sur les propriétés électriques des alliages métalliques.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES.

(Prix du Budget : 3000fr.)

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie a mis au concours, pour l'année 1909, la question suivante :

Les stades d'évolution des plus anciens quadrupèdes trouvés en France.

PRIX DELESSE (1400fr).

Ce prix *biennal*, fondé par Mme Vve Delesse, sera décerné dans la séance publique de l'année 1909, à l'auteur, français ou étranger, d'un travail concernant les Sciences géologiques, ou, à défaut, d'un travail concernant les Sciences minéralogiques.

PRIX FONTANNES (2000^{fr}).

Ce prix *triennal*, attribué *à l'auteur de la meilleur publication paléontologique*, sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance publique de 1911.

BOTANIQUE.

PRIX DESMAZIÈRES (1600^{fr}).

Ce prix *annuel* est attribué « à l'auteur, français ou étranger, du meil-
» leur ou du plus utile écrit, publié dans le courant de l'année précédente,
» sur tout ou partie de la *Cryptogamie* ».

PRIX MONTAGNE (1500^{fr}).

M. C. Montagne, Membre de l'Institut, a légué à l'Académie la totalité de ses biens, à charge par elle de distribuer chaque année, sur les arrérages de la fondation, un prix de 1500^{fr} ou deux prix : l'un de 1000^{fr}, l'autre de 500^{fr}, au choix de la *Section de Botanique*, aux auteurs, français ou naturalisés français, de travaux importants ayant pour objet *l'anatomie, la physiologie, le développement ou la description des Cryptogames inférieurs* (Thallophytes et Muscinées).

PRIX DE COINCY (900^{fr}).

M. A.-H. Cornut de Lafontaine de Coincy a légué à l'Académie des Sciences une somme de 30000^{fr}, à la charge par elle de fonder un prix *pour être donné chaque année* à l'auteur d'un *Ouvrage de Phanérogamie* écrit en latin ou en français.

PRIX THORE (200^{fr}).

Ce prix *annuel* est attribué alternativement aux travaux sur les Cryptogames cellulaires d'Europe et aux recherches sur les mœurs ou l'anatomie d'une espèce d'Insectes d'Europe (*voir* p. 1080.)

Il sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance annuelle de 1909, au meilleur travail sur les *Cryptogames cellulaires d'Europe*.

PRIX DE LA FONS-MÉLICOCQ (900^{fr}).

Ce prix *triennal* sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance annuelle de 1910, « au meilleur *Ouvrage de Botanique*, manuscrit ou imprimé, *sur* » *le nord de la France*, c'est-à-dire *sur les départements du Nord, du Pas-* » *de-Calais, des Ardennes, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne* ».

PRIX BORDIN (3000^{fr}).

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie met au concours, pour l'année 1910, la question suivante :

Étudier l'origine, le développement et la disparition des tissus transitoires qui peuvent entrer à diverses époques dans la structure du corps végétatif des plantes vasculaires. Préciser, dans chaque cas particulier, le rôle éphémère du tissu considéré.

ÉCONOMIE RURALE.

PRIX BIGOT DE MOROGUES (1700^{fr}).

Ce prix *décennal* sera décerné, dans la séance annuelle de 1913, à l'*Ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'Agriculture en France*.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

PRIX SAVIGNY (1500fr).

Ce prix *annuel*, fondé par Mlle Letellier pour perpétuer le souvenir de Le Lorgne de Savigny, ancien Membre de l'Institut de France et de l'Institut d'Égypte, *sera employé à aider les jeunes zoologistes voyageurs qui ne recevront pas de subvention du Gouvernement et qui s'occuperont plus spécialement des animaux sans vertèbres de l'Égypte et de la Syrie.*

PRIX DA GAMA MACHADO (1200fr).

Ce prix *triennal*, attribué aux meilleurs Mémoires *sur les parties colorées du système tégumentaire des animaux ou sur la matière fécondante des êtres animés*, sera décerné, s'il y a lieu, en 1909.

PRIX THORE (200fr).

Voir page 1079.

Ce prix alternatif sera décerné, s'il y a lieu, en 1910, au meilleur travail *sur les mœurs et l'anatomie d'une espèce d'Insectes d'Europe.*

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON.

(Prix de 2500fr, mentions de 1500fr.)

Conformément au testament de M. A. de Montyon, il sera décerné, tous les ans, un ou plusieurs prix aux auteurs des Ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir.*

L'Académie juge nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des *découvertes* et *inventions* propres à perfectionner la Médecine ou la Chirurgie.

Les pièces admises au Concours n'auront droit au prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée*.

Si la pièce a été produite par l'auteur, il devra indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée; dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

PRIX BARBIER (2000fr).

Ce prix *annuel* est attribué à « l'auteur d'une découverte précieuse dans » les *Sciences chirurgicale, médicale, pharmaceutique,* et dans la *Botanique* » *ayant rapport à l'art de guérir* ».

PRIX BRÉANT (100 000fr).

M. Bréant a légué à l'Académie des Sciences une somme de *cent mille francs* pour la fondation d'un prix à décerner « à celui qui aura trouvé » le moyen de guérir du choléra asiatique ou qui aura découvert les causes » de ce terrible fléau ».

Prévoyant que le prix de *cent mille francs* ne sera pas décerné tout de suite, le fondateur a voulu, jusqu'à ce que ce prix fût gagné, que l'*intérêt du capital* fût donné à la personne qui aura fait avancer la Science sur la question du choléra ou de toute autre maladie épidémique, ou enfin que ce prix pût être gagné par celui qui indiquera le moyen de guérir radicalement les dartres ou ce qui les occasionne.

Les concurrents devront satisfaire aux conditions suivantes :

1° Pour remporter le prix de *cent mille francs*, il faudra : « *Trouver une* » *médication qui guérisse le choléra asiatique dans l'immense majorité des cas* »;

Ou : « *Indiquer d'une manière incontestable les causes du choléra asiatique, de* » *façon qu'en amenant la suppression de ces causes on fasse cesser l'épidémie* »;

Ou enfin : « *Découvrir une prophylaxie certaine et aussi évidente que l'est,* » *par exemple, celle de la vaccine pour la variole* ».

2° Pour obtenir le *prix annuel*, représenté par l'intérêt du capital, il faudra, par des procédés rigoureux, avoir démontré dans l'atmosphère l'existence de matières pouvant jouer un rôle dans la production ou la propagation des maladies épidémiques.

Dans le cas où les conditions précédentes n'auraient pas été remplies, le *prix annuel* pourra, aux termes du testament, être accordé à celui qui aura trouvé le moyen de guérir radicalement les dartres, ou qui aura éclairé leur étiologie.

PRIX GODARD (1000fr).

Ce prix *annuel* sera donné au meilleur Mémoire *sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie des organes génito-urinaires.*

PRIX DU BARON LARREY (750fr).

Ce prix *annuel* sera décerné à *un médecin ou à un chirurgien des armées de terre ou de mer* pour le meilleur Ouvrage présenté à l'Académie et traitant *un sujet de Médecine, de Chirurgie ou d'Hygiène militaire.*

PRIX BELLION (1400fr).

Ce prix *annuel*, fondé par Mlle Foehr, sera décerné aux savants « *qui* » *auront écrit des Ouvrages ou fait des découvertes surtout profitables à la* » *santé de l'homme ou à l'amélioration de l'espèce humaine* ».

PRIX MÈGE (10000fr).

Le Dr Jean-Baptiste Mège a légué à l'Académie « *dix mille francs à donner* » *en prix à l'auteur qui aura continué et complété son Essai sur les causes qui* » *ont retardé ou favorisé les progrès de la Médecine, depuis la plus haute anti-* » *quité jusqu'à nos jours.*

» L'Académie des Sciences pourra disposer en encouragements des intérêts de cette somme jusqu'à ce qu'elle pense devoir décerner le prix. »

PRIX DUSGATE (2500fr).

Ce prix *quinquennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1910, à l'auteur du meilleur Ouvrage sur les signes diagnostiques de la mort et sur les moyens de prévenir les inhumations précipitées.

PRIX SERRES (7500fr).

Ce prix *triennal* « *destiné à récompenser des travaux sur l'Embryologie* » *générale appliquée autant que possible à la Physiologie et à la Médecine* » sera décerné en 1911 par l'Académie au meilleur Ouvrage qu'elle aura reçu sur cette importante question.

PRIX CHAUSSIER (10000fr).

Ce prix sera décerné *tous les quatre ans* au meilleur Livre ou Mémoire qui aura paru pendant cette période quadriennale, *soit sur la Médecine légale, soit sur la Médecine pratique*, et aura contribué à leur avancement.

L'Académie décernera le prix Chaussier en 1911.

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON (750fr).

L'Académie décernera *annuellement* ce prix de *Physiologie expérimentale* à l'Ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra répondre le mieux aux vues du fondateur.

PRIX PHILIPEAUX (900fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser des travaux de *Physiologie expérimentale*.

PRIX LALLEMAND (1800fr).

Ce prix *annuel* est destiné à « récompenser ou encourager *les travaux relatifs au système nerveux*, dans la plus large acception des mots ».

PRIX L. LA CAZE (10000fr).

Ce prix *biennal* sera décerné, dans la séance publique de 1909, *à l'auteur, français ou étranger, du meilleur travail sur la Physiologie*. Il ne pourra pas être partagé.

PRIX POURAT (1000fr).

(Question proposée pour l'année 1909.)

De l'origine des anti-ferments.

(Question proposée pour l'année 1910.)

Action qu'exercent les rayons X et les rayons du radium sur le développement et la nutrition des cellules vivantes.

PRIX MARTIN-DAMOURETTE (1400fr).

Ce prix *biennal*, destiné à récompenser l'auteur d'un Ouvrage *de Physiologie thérapeutique*, sera décerné, s'il y a lieu, dans la séance publique annuelle de 1910.

STATISTIQUE.

PRIX MONTYON.

(Un prix de 1000fr et une mention de 500fr.)

L'Académie annonce que, parmi les Ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *Statistique de la France*, celui qui, à son jugement, contiendra les recherches les plus utiles sera couronné dans la prochaine séance publique. Elle considère comme admis à ce concours annuel les Mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à sa connaissance.

HISTOIRE DES SCIENCES.

PRIX BINOUX (2000fr).

Ce prix alternatif sera décerné, en 1909, à l'auteur de travaux sur l'*Histoire des Sciences*.

Voir page 1074.

PRIX GÉNÉRAUX.

MÉDAILLE ARAGO.

L'Académie, dans sa séance du 14 novembre 1887, a décidé la fondation d'une médaille d'or à l'effigie d'Arago.

Cette médaille sera décernée par l'Académie chaque fois qu'une découverte, un travail ou un service rendu à la Science lui paraîtront dignes de ce témoignage de haute estime.

MÉDAILLE LAVOISIER.

L'Académie, dans sa séance du 26 novembre 1900, a décidé la fondation d'une médaille d'or à l'effigie de Lavoisier.

Cette médaille sera décernée par l'Académie, aux époques que son Bureau jugera opportunes et sur sa proposition, aux savants qui auront rendu à la Chimie des services éminents, sans distinction de nationalité.

Dans le cas où les arrérages accumulés dépasseraient le revenu de deux années, le surplus pourrait être attribué, par la Commission administrative, à des recherches ou à des publications originales relatives à la Chimie.

MÉDAILLE BERTHELOT.

L'Académie, dans ses séances du 3 novembre 1902 et du 15 octobre 1906, a décidé la fondation d'une médaille qui porte pour titre : « Médaille Berthelot ».

Chaque année, sur la proposition de son Bureau, l'Académie décernera un certain nombre de « Médailles Berthelot » aux savants qui auront obtenu, cette année-là, des prix de Chimie; à chaque Médaille sera joint un exemplaire de l'Ouvrage intitulé : *La Synthèse chimique*.

PRIX GEGNER (3800fr).

Ce prix *annuel* est destiné « à soutenir un savant qui se sera signalé par des travaux sérieux, et qui dès lors pourra continuer plus fructueusement ses recherches en faveur des progrès des Sciences positives ».

PRIX LANNELONGUE (2000fr).

Ce prix *annuel*, fondé par M. le professeur Lannelongue, Membre de l'Institut, sera donné, *au choix de l'Académie et sur la proposition de sa*

Commission administrative, à une ou deux personnes au plus, dans l'infortune, appartenant elles-mêmes ou par leur mariage, ou par leurs père et mère, au monde scientifique, et de préférence au milieu scientifique médical.

PRIX TRÉMONT (1100fr).

Ce prix *annuel* est destiné « à aider dans ses travaux tout savant, ingénieur, artiste ou mécanicien, auquel une assistance sera nécessaire pour atteindre un but utile et glorieux pour la France ».

PRIX WILDE.

(Un prix de 4000fr ou deux prix de 2000fr.)

M. Henry Wilde a fait donation à l'Académie d'une somme de *cent trente-sept mille cinq cents francs*. Les arrérages de cette somme sont consacrés à la fondation à perpétuité d'un prix *annuel* qui porte le nom de *Prix Wilde*.

L'Académie, aux termes de cette donation, a la faculté de décerner, au lieu d'un seul prix de *quatre mille francs*, deux prix de *deux mille francs* chacun.

Ce prix est décerné chaque année par l'Académie des Sciences, sans distinction de nationalité, à la personne dont la découverte ou l'Ouvrage sur l'*Astronomie*, la *Physique*, la *Chimie*, la *Minéralogie*, la *Géologie* ou la *Mécanique expérimentale* aura été jugé par l'Académie le plus digne de récompense, soit que cette découverte ou cet Ouvrage ait été fait dans l'année même, soit qu'il remonte à une autre année antérieure ou postérieure à la donation.

PRIX LONCHAMPT (4000fr).

Ce nouveau prix *annuel*, fondé par M. Iréné Lonchampt, en vertu de son testament olographe du 19 mai 1896, est destiné à récompenser l'auteur du meilleur Mémoire qui sera présenté à l'Académie *sur les maladies de l'homme, des animaux et des plantes, au point de vue plus spécial de l'introduction des substances minérales en excès comme cause de ces maladies.*

L'Académie décernera le prix Lonchampt, pour la première fois, dans la séance publique de 1909.

PRIX SAINTOUR (3000fr).

Ce prix *annuel* est décerné par l'Académie dans l'intérêt des Sciences.

PRIX VICTOR RAULIN (1500fr).

Prix *annuel* à sujets alternatifs.

Par un acte en date du 14 août 1905, les héritiers de M. Victor Raulin, en son vivant professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, ont fait don à l'Académie d'une somme de *quinze cents francs* de rente pour fonder un « prix annuel à sujets alternatifs », devant être « attribué à des Français », dans les conditions suivantes :

Le prix Victor Raulin « a pour but de faciliter la publication de travaux » relatifs aux Sciences naturelles suivantes : 1° *Géologie et Paléontologie;* » 2° *Minéralogie et Pétrographie;* 3° *Météorologie et Physique du Globe.*

» Il sera attribué au travail manuscrit, ou imprimé depuis l'attribution du » prix à un travail sur la même branche, qui sera jugé le plus digne, et ne » sera délivré à l'attributaire qu'après la remise par lui à l'Académie d'un » exemplaire imprimé (textes et planches); si le travail primé était manu- » scrit au moment de l'attribution du prix, l'édition portera dans son titre » la mention : « *Académie des Sciences. Prix Victor Raulin.* »

» Celle des trois Sciences précitées à laquelle aura trait le travail primé » sera déterminée chaque année par l'Académie, sous la seule condition » que pour chaque période de huit années consécutives, dont la première » commencera à la fondation du prix, quatre prix seront afférents à la » Géologie et deux à chacune des deux autres Sciences. »

L'Académie décernera le prix Victor Raulin, en 1909, à un travail sur le second sujet : *Minéralogie et Pétrographie.*

PRIX FONDÉ PAR Mme LA MARQUISE DE LAPLACE.

Ce prix, qui consiste dans la collection complète des Ouvrages de Laplace, est décerné, *chaque année,* au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

PRIX FÉLIX RIVOT (2500fr).

Ce prix *annuel* sera partagé entre les quatre élèves sortant chaque année de l'École Polytechnique avec les nos 1 et 2 dans les corps des Mines et des Ponts et Chaussées.

PRIX JEAN-JACQUES BERGER (15000fr).

Le prix Jean-Jacques Berger est décerné successivement par les cinq Académies à l'Œuvre la plus méritante concernant la Ville de Paris; il sera décerné, par l'Académie des Sciences, en 1909.

PRIX PETIT D'ORMOY.

(Deux prix de 10000fr.)

L'Académie a décidé que, sur les fonds produits par le legs Petit d'Ormoy, elle décernera *tous les deux ans* un prix de *dix mille francs* pour *les Sciences mathématiques pures ou appliquées*, et un prix de *dix mille francs* pour *les Sciences naturelles*. Elle décernera les prix Petit d'Ormoy, s'il y a lieu, dans sa séance publique de 1909.

PRIX PIERSON-PERRIN (5000fr).

Ce nouveau prix *biennal,* destiné à récompenser le Français qui aura fait la plus belle découverte physique, telle que la direction des ballons, sera décerné, pour la deuxième fois, à la séance annuelle de 1909.

PRIX PARKIN (3400fr).

Ce prix *triennal* est destiné à récompenser des recherches sur les sujets suivants :

« 1° *Sur les effets curatifs du carbone sous ses diverses formes et plus par-*
» *ticulièrement sous la forme gazeuse ou gaz acide carbonique, dans le cho-*
» *léra, les différentes formes de fièvre et autres maladies;*
» 2° *Sur les effets de l'action volcanique dans la production de maladies*
» *épidémiques dans le monde animal et le monde végétal, et dans celle des*
» *ouragans et des perturbations atmosphériques anormales.* »

Le testateur stipule :

« 1° Que les recherches devront être écrites en français, en allemand
» ou en italien;
» 2° Que l'auteur du meilleur travail publiera ses recherches à ses pro-
» pres frais et en présentera un exemplaire à l'Académie dans les trois
» mois qui suivront l'attribution du prix;
« Chaque troisième et sixième année le prix sera décerné à un tra-
» vail relatif au premier desdits sujets, et chaque neuvième année à un
» travail sur le dernier desdits sujets. »

L'Académie ayant décerné pour la première fois ce prix en 1897, attribuera ce prix triennal, en l'année 1909, *à un travail sur le premier desdits sujets,* conformément au vœu du testateur.

PRIX CUVIER (1500fr).

Ce prix *triennal,* attribué à l'Ouvrage le plus remarquable sur *la Paléontologie zoologique, l'Anatomie comparée* ou *la Zoologie,* sera décerné, *dans la séance annuelle de* 1909, à l'Ouvrage qui remplira les conditions du concours, et qui aura paru depuis le 1er janvier 1906.

PRIX LECONTE (50000fr).

Ce prix doit être donné, *en un seul prix, tous les trois ans, sans préférence de nationalité :*

1° Aux auteurs de découvertes nouvelles et capitales en *Mathématiques, Physique, Chimie, Histoire naturelle, Sciences médicales ;*

2° Aux auteurs d'applications nouvelles de ces sciences, applications qui devront donner des résultats de beaucoup supérieurs à ceux obtenus jusque-là.

L'Académie décernera le prix Leconte, s'il y a lieu, en 1910.

PRIX HOULLEVIGUE (5000fr).

Ce prix est décerné à tour de rôle par l'Académie des Sciences et par l'Académie des Beaux-Arts.

L'Académie le décernera, en 1910, dans l'intérêt des Sciences.

PRIX CAMÉRÉ (4000fr).

Ce nouveau prix *biennal*, fondé par Mme Vve Caméré, en souvenir et pour perpétuer la mémoire de son mari, ne pourra être donné qu'*à un ingénieur français, qu'il soit ingénieur des Mines, des Ponts et Chaussées ou ingénieur civil, ayant personnellement conçu, étudié et réalisé un travail quelconque dont l'usage aura entraîné un progrès dans l'art de construire*.

Ce prix sera décerné pour la première fois, s'il y a lieu, en 1910.

PRIX JÉROME PONTI (3500fr).

Ce prix *biennal* sera accordé, en 1910, *à l'auteur d'un travail scientifique dont la continuation ou le développement seront jugés importants pour la Science*.

PRIX JEAN REYNAUD (10000fr).

Mme Vve Jean Reynaud, « voulant honorer la mémoire de son mari et perpétuer son zèle pour tout ce qui touche aux gloires de la France », a fait donation à l'Institut de France d'une rente sur l'État français, de la somme de *dix mille francs*, destinée à fonder un *prix annuel* qui sera successivement décerné par les cinq Académies « au travail le plus méritant, relevant de chaque classe de l'Institut, qui se sera produit pendant une période de cinq ans ».

« Le prix J. Reynaud, dit la fondatrice, ira toujours à une œuvre origi-
» nale, élevée et ayant un caractère d'invention et de nouveauté.

» Les Membres de l'Institut ne seront pas écartés du concours.

» Le prix sera toujours décerné intégralement; dans le cas où aucun
» Ouvrage ne semblerait digne de le mériter entièrement, sa valeur sera
» délivrée à quelque grande infortune scientifique, littéraire ou artistique. »

L'Académie des Sciences décernera le prix Jean Reynaud dans sa séance publique de l'année 1911.

PRIX DU BARON DE JOEST (2000fr).

Ce prix, décerné successivement par les cinq Académies, est attribué à celui qui, dans l'année, *aura fait la découverte ou écrit l'ouvrage le plus utile au bien public*. Il sera décerné par l'Académie des Sciences dans sa séance publique de 1911.

PRIX ESTRADE-DELCROS (8000fr).

M. Estrade-Delcros a légué toute sa fortune à l'Institut. Conformément à la volonté du testateur, ce legs a été partagé, par portions égales, entre les

cinq classes de l'Institut, pour servir à décerner, *tous les cinq ans*, un prix sur *le sujet que choisira chaque Académie*.

Ce prix ne peut être partagé. Il sera décerné par l'Académie des Sciences, dans sa séance publique de 1913.

CONDITIONS COMMUNES A TOUS LES CONCOURS.

Les pièces manuscrites ou imprimées destinées aux divers concours de l'Académie des Sciences doivent être directement adressées par les auteurs au Secrétariat de l'Institut, avec une lettre constatant l'envoi et indiquant le concours pour lequel elles sont présentées.

Les Ouvrages imprimés doivent être envoyés au nombre de deux exemplaires.

Les manuscrits doivent être écrits en français.

Par une mesure générale, l'Académie a décidé que la clôture de tous les concours aura lieu le 31 décembre de l'année qui précède celle où le concours doit être jugé.

Il ne sera tenu aucun compte des demandes ou des écrits envoyés après cette date, alors même que les envois seraient regardés par leurs auteurs comme des additions, ou des compléments, ou des rectifications à un travail qu'ils auraient adressé dans les délais de rigueur.

Les concurrents doivent indiquer, par une analyse succincte, la partie de leur travail où se trouve exprimée la découverte sur laquelle ils appellent le jugement de l'Académie.

Les concurrents sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des Ouvrages ou Mémoires envoyés aux concours; les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies au Secrétariat de l'Institut.

Le même Ouvrage ne pourra pas être présenté, la même année, aux concours de deux Académies de l'Institut.

Le montant des sommes annoncées pour les prix n'est donné qu'à titre d'indication subordonnée aux variations du revenu des fondations.

Nul n'est autorisé à prendre le titre de LAURÉAT DE L'ACADÉMIE, s'il n'a été jugé digne de recevoir un PRIX. Les personnes qui ont obtenu des *récompenses*, des *encouragements* ou des *mentions*, n'ont pas droit à ce titre.

Nota. — L'Académie a supprimé, depuis l'année 1902, la formalité qui rendait *obligatoire* l'anonymat pour certains concours, avec dépôt d'un pli cacheté contenant le nom de l'auteur. Cette formalité est devenue *facultative*.

LECTURES.

M. **Gaston Darboux**, Secrétaire perpétuel, lit une Notice historique sur **Antoine d'Abadie**, Membre de la Section de Géographie et Navigation.

G. D. et A. L.

TABLEAUX

DES PRIX DÉCERNÉS ET DES PRIX PROPOSÉS

DANS LA SÉANCE DU LUNDI 2 DÉCEMBRE 1907.

TABLEAU DES PRIX DÉCERNÉS.

ANNÉE 1907.

GÉOMÉTRIE.

Prix Francœur. — Le prix est attribué à M. *E. Lemoine*, pour ses travaux mathématiques ... 980
Prix Bordin. — Le prix est décerné à MM. *F. Enriques* et *F. Severi* ... 981
Prix Vaillant. — Le prix est décerné à MM. *Jacques Hadamard, Arthur Korn, Giuseppe Lauricella, Tommaso Boggio*, et une mention extrêmement honorable est décernée au Mémoire n° 7, qui porte pour épigraphe « Barré de Saint-Venant » ... 983

MÉCANIQUE.

Prix Montyon. — Le prix est décerné à M. *Cuënot*, une mention exceptionnellement honorable est accordée à M. le Profr *Petot* ... 991
Prix Poncelet. — Le prix est décerné à feu M. le colonel *Renard* ... 992

NAVIGATION.

Prix extraordinaire de six mille francs. — Des prix sont décernés à MM. *Gayde*, *J. Estève* ... 992
Prix Plumey. — Le prix n'est pas décerné .. 993

ASTRONOMIE.

Prix Pierre Guzman. — Le prix n'est pas décerné ... 993
Prix Lalande. — Le prix est décerné à à M. *Th. Lewis* ... 993
Prix Valz. — Le prix est décerné à M. *Giacobini* ... 994
Prix G. de Pontécoulant. — Le prix est décerné à M. *Gaillot* ... 995

GÉOGRAPHIE.

Prix Gay. — Le prix est décerné à M. le Dr *Jean Charcot* ... 995
Prix Tchihatchef. — Le prix est décerné à MM. *Jacques de Morgan* et le capitaine *Paul Crépin-Bourdier de Beauregard* .. 997

PHYSIQUE.

Prix Hébert. — Le prix est décerné à M. *Lucien Poincaré* ... 999
Prix Hughes. — Le prix est décerné à M. *P. Langevin* ... 1000
Prix Gaston Planté. — Le prix est décerné à M. *Mathias* ... 1000
Prix La Caze. — Le prix est décerné à M. *Paul Villard* ... 1002
Prix Kastner-Boursault. — Le prix est décerné à M. *Pierre Weiss* ... 1005

CHIMIE.

Prix Jecker. — Le prix est décerné à MM. *Blaise, Marcel Delépine, Hamonet* . 1006

Prix Cahours. — Le prix est décerné à MM. *Gain, Mailhe, Guillemard* 1012
Prix Montyon (Arts insalubres). — Le prix est décerné à M. *Bonneville* 1012

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

Grand prix des Sciences physiques. — Le prix est décerné à M. *Martel*............. 1012
Prix Delesse. — Le prix est décerné à M. *J.-J.-H. Teall* 1015

BOTANIQUE.

Prix Desmazières. — Le prix est décerné à M. le général *E.-G. Paris*................ 1018
Prix Montagne. — Le prix est décerné à M. *Fernand Guéguen* 1019
Prix de Coincy. — Le prix est décerné à M. *F. Gagnepain* 1021
Prix Thore. — Le prix est décerné à M. *Bainier*............................. 1022
Prix de la Fons-Mélicocq. — Le prix est décerné à M. *C. Houard*................. 1023

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

Prix Savigny. — Le prix est décerné à M. *Charles Alluaud*..................... 1024

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

Prix Montyon. — Des prix sont décernés à MM. *J. Hennequin, C. Levaditi, Maurice Villaret*. Des mentions sont accordées à MM. *A. Thiroux* et *d'Anfreville, Nicolle* et *Mesnil, René Gaultier*. Des citations sont accordées à MM. *Gustave Martin, Georges Pécaud, Pierre Breteau* et *Paul Woog, A. Desmoulière, Guisez*.. 1024
Prix Barbier. — Le prix est décerné à MM. *J. Guiart* et *L. Grimbert*.................... 1029
Prix Bréant. — Le prix est décerné à MM. *Vaillard* et *Dopter, J. Ferran*....... 1030
Prix Godard. — Le prix est décerné à M. le Dr *Victor Nicaise* 1031
Prix du baron Larrey. — Le prix est décerné à M. *G.-H. Lemoine*............... 1033
Prix Bellion. — Le prix est décerné à à MM. *A. Chantemesse* et *F. Borel*....... 1033
Prix Mège. — Le prix est décerné à MM. *J. Castaigne* et *F. Rathery*................. 1034
Prix Chaussier. — Le prix est décerné à M. le Dr *A. Lacassagne* 1035

PHYSIOLOGIE.

Prix Montyon. — Le prix est partagé entre MM. *Maurice Nicloux* et *Denis Brock-Rousseau*............................... 1035
Prix Philipeaux. — Le prix est décerné à M. *H. Bierry*......................... 1037
Prix Lallemand. — Le prix est partagé entre MM. *E. Régis* et *Étienne Rabaud*....... 1039
Prix Pourat. — Le prix est décerné à M. *Gaston Seillière*.................... 1041
Prix La Caze. — Le prix est décerné à feu M. *Laulanié*.......................... 1043

STATISTIQUE.

Prix Montyon. — Le prix est décerné à M. *Lucien March*. Une mention très honorable est accordée à M. *J.-A. Fleury*. Une mention honorable est accordée à M. le Dr *Conor*........................ 1047

HISTOIRE DES SCIENCES.

Prix Binoux. — Des prix sont décernés à MM. *Gino Loria* et le Dr *F. Brunet*. Une mention honorable est accordée à M. *F. de Mély*............................... 1056

PRIX GÉNÉRAUX.

Médaille Lavoisier. — La médaille Lavoisier est décernée à M. le Profr *Adolf von Baeyer*.................................. 1057
Médailles Berthelot. — Des médailles Berthelot sont décernées à MM. *Blaise, Marcel Delépine, Hamonet* 1057
Prix Trémont. — Le prix est décerné à M. *Charles Frémont*..................... 1057
Prix Gegner. — Le prix est décerné à M. *J.-H. Fabre*.................................. 1058
Prix Lannelongue. — Le prix est partagé entre Mmes *Beclard, Cusco* et *Ruck* 1058
Prix Wilde. — Le prix est partagé entre MM. *Charles Nordmann* et *Jean Brunhes*. 1058
Prix Saintour. — Le prix est partagé entre MM. *Gonnessiat* et *de Séguier*........... 1059
Prix Petit d'Ormoy (Sciences mathématiques). — Le prix est décerné à M. *Pierre Duhem* 1059
Prix Petit d'Ormoy (Sciences naturelles). — Le prix est décerné à M. *Jules Künckel d'Herculais*.............................. 1059
Prix Leconte. — Le prix n'est pas décerné.. 1065
Prix Pierson-Perrin. — Le prix est décerné à M. *A. Cotton*.............................. 1065
Prix Laplace. — Le prix est décerné à M. *Daum* 1067
Prix Félix Rivot. — Le prix est partagé entre MM. *Daum, Painvin* et MM. *Cambournac* et *Galatoire Malégarie*......... 1067

PRIX PROPOSÉS

pour les années 1909, 1910, 1911, 1912 *et* 1913.

GÉOMÉTRIE.

1909. Prix Francœur 1068
1909. Prix Bordin. — L'invariant absolu qui représente le nombre des intégrales doubles distinctes de seconde espèce d'une surface algébrique dépend d'un invariant relatif ρ, qui joue un rôle important dans la théorie des intégrales de différentielles totales de troisième espèce et dans celle des courbes algébriques tracées sur la surface. On propose de faire une étude approfondie de cet invariant, et de chercher notamment comment on pourrait trouver sa valeur exacte, au moins pour des catégories étendues de surfaces 1068
1910. Grand prix des Sciences mathématiques. — On sait trouver tous les systèmes de deux fonctions méromorphes dans le plan d'une variable complexe et liées par une relation algébrique. Une question analogue se pose pour un système de trois fonctions uniformes de deux variables complexes, ayant partout à distance finie le caractère d'une fonction rationnelle et liées par une relation algébrique.
L'Académie demande, à défaut d'une solution complète du problème, d'indiquer des exemples conduisant à des classes transcendantes nouvelles 1069
1910. Prix Poncelet 1069

MÉCANIQUE.

1909. Prix Montyon 1070
1909. Prix Poncelet 1070
1909. Prix Vaillant. — Perfectionner, en un point important, l'application des principes de la dynamique des fluides à la théorie de l'hélice 1070
1909. Prix Boileau. — Hydraulique 1071
1910. Prix Fourneyron. — Étude expérimentale et théorique des effets des coups de bélier dans les tuyaux élastiques 1071

NAVIGATION.

1909. Prix extraordinaire de six mille francs. — Destiné à récompenser tout progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales 1071
1909. Prix Plumey 1071

ASTRONOMIE.

1909. Prix Pierre Guzman 1071
1909. Prix Lalande 1072
1909. Prix Valz 1072
1909. Prix G. de Pontécoulant. — Mécanique céleste 1072
1910. Prix Janssen. — Médaille d'or destinée à récompenser la découverte ou le travail faisant faire un progrès important à l'Astronomie physique 1072
1911. Prix Damoiseau 1073

GÉOGRAPHIE.

1909. Prix Tchihatchef 1073
1909. Prix Gay. — Étudier la répartition géographique d'une classe de Cryptogames. 1074
1910. Prix Gay. — Recherches de Zoologie et d'Anthropologie dans l'Amérique du Sud et notamment dans la région des Andes .. 1074
1910. Prix Binoux 1074
1910. Prix Delalande-Guérineau 1074

PHYSIQUE.

1909. Prix Hébert 1074
1909. Prix Hughes 1075
1909. Prix Gaston Planté 1075
1909. Prix L. La Caze 1075
1910. Prix Kastner-Boursault 1075

CHIMIE.

1909. Prix Jecker 1075
1909. Prix Cahours 1076
1909. Prix Montyon, Arts insalubres 1076

1909. Prix L. La Caze.................... 1076
1910. Prix Berthelot. — Travaux de Synthèse chimique.......................... 1077
1910. Prix Alhumbert. — Étude expérimentale sur les propriétés électriques des alliages métalliques....................... 1077

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

1909. Grand prix des Sciences physiques. — Les stades d'évolution des plus anciens quadrupèdes trouvés en France........... 1077
1909. Prix Delesse...................... 1077
1911. Prix Fontannes..................... 1078

BOTANIQUE.

1909. Prix Desmazières.................... 1078
1909. Prix Montagne 1078
1909. Prix de Coincy...................... 1078
1909. Prix Thore.......................... 1079
1910. Prix de la Fons-Melicocq........... 1079
1910. Prix Bordin. — Étudier l'origine, le développement et la disparition des tissus transitoires qui peuvent entrer à diverses époques dans la structure du corps végétatif des plantes vasculaires. Préciser, dans chaque cas particulier, le rôle éphémère du tissu considéré....................... 1079

ÉCONOMIE RURALE.

1913. Prix Bigot de Morogues............. 1079

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

1909. Prix Savigny....................... 1080
1909. Prix da Gama Machado............. 1080
1910. Prix Thore 1080

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

1909. Prix Montyon....................... 1080
1909. Prix Barbier 1081
1909. Prix Bréant 1081
1909. Prix Godard........................ 1082
1909. Prix du baron Larrey............... 1082
1909. Prix Bellion....................... 1082
1909. Prix Mège 1082
1910. Prix Dusgate....................... 1083
1911. Prix Serres......................... 1083
1911. Prix Chaussier...................... 1083

PHYSIOLOGIE.

1909. Prix Montyon....................... 1083
1909. Prix Philipeaux.................... 1083
1909. Prix Lallemand 1084
1909. Prix L. La Caze.................... 1084
1909. Prix Pourat. — De l'origine des antiferments 1084
1910. Prix Pourat. — Action qu'exercent les rayons X et les rayons du radium sur le développement et la nutrition des cellules vivantes................................ 1084
1910. Prix Martin-Damourette............ 1084

STATISTIQUE.

1909. Prix Montyon....................... 1085

HISTOIRE DES SCIENCES.

1909. Prix Binoux........................ 1085

PRIX GÉNÉRAUX.

Médaille Arago............................ 1085
Médaille Lavoisier 1086
1909. Médaille Berthelot................. 1086
1909. Prix Gegner........................ 1086
1909. Prix Lannelongue................... 1086
1909. Prix Trémont....................... 1087
1909. Prix Wilde......................... 1087
1909. Prix Lonchampt 1087
1909. Prix Saintour...................... 1088
1909. Prix Victor Raulin................. 1088
1909. Prix Laplace....................... 1089
1909. Prix Rivot......................... 1089
1909. Prix Jean-Jacques Berger........... 1089
1909. Prix Petit d'Ormoy................. 1089
1909. Prix Pierson-Perrin................ 1089
1909. Prix Parkin........................ 1090
1909. Prix Cuvier........................ 1090
1910. Prix Leconte....................... 1091
1910. Prix Houllevigue 1091
1910. Prix Caméré........................ 1091
1910. Prix Jérôme Ponti.................. 1091
1911. Prix Jean Reynaud.................. 1092
1911. Prix du Baron de Joest 1092
1913. Prix Estrade-Delcros............... 1092

Conditions communes à tous les concours..................................... 1094
Avis relatif au titre de *Lauréat de l'Académie* 1094

TABLEAU PAR ANNÉE

DES PRIX PROPOSÉS POUR 1909, 1910, 1911, 1912 ET 1913.

1909

GÉOMÉTRIE.

Prix Francœur. — Découvertes ou travaux utiles au progrès des Sciences mathématiques pures et appliquées.

Prix Bordin. — L'invariant absolu qui représente le nombre des intégrales doubles distinctes de seconde espèce d'une surface algébrique dépend d'un invariant relatif ρ, qui joue un rôle important dans la théorie des intégrales de différentielles totales de troisième espèce et dans celle des courbes algébriques tracées sur la surface. On propose de faire une étude approfondie de cet invariant, et de chercher notamment comment on pourrait trouver sa valeur exacte, au moins pour des catégories étendues de surfaces.

MÉCANIQUE.

Prix Montyon.

Prix Poncelet. — Décerné à l'auteur de l'Ouvrage le plus utile au progrès des Sciences mathématiques appliquées.

Prix Vaillant. — Perfectionner, en un point important, l'application de principes de la dynamique des fluides à la théorie de l'hélice.

Prix Boileau. — Hydraulique.

NAVIGATION.

Prix extraordinaire de six mille francs. — Progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales.

Prix Plumey. — Décerné à l'auteur du perfectionnement des machines à vapeur ou de toute autre invention qui aura le plus contribué aux progrès de la navigation à vapeur.

ASTRONOMIE.

Prix Pierre Guzman. — Décerné à celui qui aura trouvé le moyen de communiquer avec un astre autre que Mars.

A défaut de ce prix, les intérêts cumulés pendant cinq ans seront attribués, en 1910, à un savant qui aura fait faire un progrès important à l'Astronomie.

Prix Lalande.

Prix Valz.

Prix G. de Pontécoulant. — Mécanique céleste.

GÉOGRAPHIE.

Prix Tchihatchef. — Destiné aux naturalistes de toute nationalité qui auront fait, sur le continent asiatique (ou îles limitrophes), des explorations ayant pour objet une branche quelconque des Sciences naturelles, physiques ou mathématiques.

Prix Gay. — Étudier la répartition géographique d'une classe de Cryptogames.

PHYSIQUE.

Prix Hébert. — Décerné à l'auteur du meilleur traité ou de la plus utile découverte pour la vulgarisation et l'emploi pratique de l'Électricité.

Prix Hughes. — Décerné à l'auteur d'une découverte ou de travaux qui auront le plus contribué aux progrès de la Physique.

Prix Gaston Planté. — Destiné à l'auteur français d'une découverte, d'une invention ou d'un travail important dans le domaine de l'Électricité

Prix La Caze. — Décerné aux Ouvrages ou

Mémoires qui auront le plus contribué aux progrès de la Physique.

CHIMIE.

PRIX JECKER. — Chimie organique.
PRIX CAHOURS.
PRIX MONTYON. — Arts insalubres.
PRIX LA CAZE.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES. — Les stades d'évolution des plus anciens quadrupèdes trouvés en France.

PRIX DELESSE. — Décerné à l'auteur, français ou étranger, d'un travail concernant les Sciences géologiques ou, à défaut, d'un travail concernant les Sciences minéralogiques.

BOTANIQUE.

PRIZ DESMAZIÈRES. — Décerné à l'auteur de l'Ouvrage le plus utile sur tout ou partie de la Cryptogamie.

PRIX MONTAGNE. — Décerné aux auteurs de travaux importants ayant pour objet l'Anatomie, la Physiologie, le développement ou la description des Cryptogames inférieurs.

PRIX DE COINCY. — Décerné à un Ouvrage de Phanérogamie écrit en latin ou en français.

PRIX THORE. — Décerné au meilleur travail sur les Cryptogames cellulaires d'Europe.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

PRIX SAVIGNY, fondé par M[lle] Letellier. — Décerné à de jeunes zoologistes voyageurs qui ne recevront pas de subvention du Goûvernement et qui s'occuperont plus spécialement des animaux sans vertèbres de l'Égypte et de la Syrie.

PRIX DA GAMA MACHADO. — Décerné aux meilleurs Mémoires sur les parties colorées du système tégumentaire des animaux ou sur la matière fécondante des êtres animés.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON.

PRIX BARBIER. — Décerné à celui qui fera une découverte précieuse dans les Sciences chirurgicale, médicale, pharmaceutique, et dans la Botanique ayant rapport à l'art de guérir.

PRIX BRÉANT. — Décerné à celui qui aura trouvé le moyen de guérir le choléra asiatique.

PRIX GODARD. — Sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie des organes génito-urinaires.

PRIX DU BARON LARREY. — Sera décerné à un médecin ou à un chirurgien des armées de terre ou de mer pour le meilleur Ouvrage présenté à l'Académie et traitant un sujet de Médecine, de Chirurgie ou d'Hygiène militaire.

PRIX BELLION, fondé par M[lle] Foehr. — Décerné à celui qui aura écrit des Ouvrages ou fait des découvertes surtout profitables à la santé de l'homme ou à l'amélioration de l'espèce humaine.

PRIX MÈGE. — Décerné à celui qui aura continué et complété l'essai du D[r] Mège sur les causes qui ont retardé ou favorisé les progrès de la Médecine.

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON. — Physiologie expérimentale.
PRIX PHILIPEAUX. — Physiologie expérimentale.
PRIX LALLEMAND. — Destiné à récompenser ou encourager les travaux relatifs au système nerveux, dans la plus large acception des mots.
PRIX LA CAZE.
PRIX POURAT. — De l'origine des anti-ferments.

STATISTIQUE.

PRIX MONTYON.

HISTOIRE DES SCIENCES.

PRIX BINOUX.

PRIX GÉNÉRAUX.

MÉDAILLE ARAGO. — Cette médaille sera décernée par l'Académie chaque fois qu'une découverte, un travail ou un service rendu à la Science lui paraîtront dignes de ce témoignage de haute estime.

MÉDAILLE LAVOISIER. — Cette médaille sera décernée par l'Académie tout entière, aux époques que son Bureau jugera opportunes et sur sa proposition, aux savants qui auront rendu à la Chimie des services éminents, sans distinction de nationalité.

MÉDAILLE BERTHELOT. — Attribuée, sur la proposition du Bureau de l'Académie, à des lauréats de prix de Chimie.

PRIX GEGNER. — Destiné à soutenir un savant qui se sera distingué par des travaux sérieux poursuivis en faveur du progrès des Sciences positives.

PRIX LANNELONGUE. — Donné pour un but utile, de préférence toutefois pour une œuvre humanitaire d'assistance.

PRIX TRÉMONT. — Destiné à tout savant, artiste ou mécanicien auquel une assistance sera néces-

saire pour atteindre un but utile et glorieux pour la France.

Prix H. Wilde.

Prix Lonchampt.

Prix Saintour.

Prix Victor Raulin.

Prix Laplace. — Décerné au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

Prix Rivot. — Partagé entre les quatre élèves sortant chaque année de l'École Polytechnique avec les nos 1 et 2 dans les corps des Mines et des Ponts et Chaussées.

Prix J.-J. Berger. — Décerné à l'œuvre la plus méritante concernant la Ville de Paris.

Prix Petit d'Ormoy. — Sciences mathématiques pures ou appliquées et Sciences naturelles.

Prix Pierson-Perrin. — Décerné au Français qui aura fait la plus belle découverte physique.

Prix Parkin. — Destiné à récompenser, cette année, des recherches sur les effets curatifs du carbone sous ses diverses formes.

Prix Cuvier. — Destiné à l'Ouvrage le plus remarquable soit sur le règne animal, soit sur la Géologie.

1910

Grand prix des Sciences mathématiques. — On sait trouver tous les systèmes de deux fonctions méromorphes dans le plan d'une variable complexe et liées par une relation algébrique. Une question analogue se pose pour un système de trois fonctions uniformes de deux variables complexes, ayant partout à distance finie le caractère d'une fonction rationnelle et liées par une relation algébrique.

L'Académie demande, à défaut d'une solution complète du problème, d'indiquer des exemples conduisant à des classes de transcendantes nouvelles.

Prix Poncelet. — Ce prix alternatif sera attribué à un Ouvrage sur les Mathématiques pures.

Prix Fourneyron. — Étude expérimentale et théorique des effets des coups de bélier dans les tuyaux élastiques.

Prix Janssen. — Une médaille d'or destinée à récompenser la découverte ou le travail faisant faire un progrès important à l'Astronomie physique.

Prix Gay. — Recherches de Zoologie et d'Anthropologie dans l'Amérique du Sud et notamment dans la région des Andes.

Prix Binoux. — Géographie et Navigation.

Prix Delalande-Guérineau.

Prix Kastner-Boursault. — Décerné à l'auteur du meilleur travail sur les applications diverses de l'Électricité dans les Arts, l'Industrie et le Commerce.

Prix Berthelot. — Attribué à des travaux de Synthèse chimique.

Prix Alhumbert. — Étude expérimentale sur les propriétés électriques des alliages métalliques.

Prix de la Fons-Mélicocq. — Décerné au meilleur Ouvrage de Botanique sur le nord de la France, c'est-à-dire sur les départements du Nord, du Pas-de-Calais, des Ardennes, de la Somme, de l'Oise et de l'Aisne.

Prix Bordin. — Étudier l'origine, le développement et la disparition des tissus transitoires qui peuvent entrer à diverses époques dans la structure du corps végétatif des plantes vasculaires. Préciser, dans chaque cas particulier, le rôle éphémère du tissu considéré.

Prix Thore (Zoologie).

Prix Dusgate. — Décerné au meilleur Ouvrage sur les signes diagnostiques de la mort et sur les moyens de prévenir les inhumations précipitées.

Prix Pourat. — Action qu'exercent les rayons X et les rayons du radium sur le développement et la nutrition des cellules vivantes.

Prix Martin-Damourette. — Physiologie thérapeutique.

Prix Leconte. — Décerné : 1° aux auteurs de découvertes nouvelles et capitales en Mathématiques, Physique, Chimie, Histoire naturelle, Sciences médicales ; 2° aux auteurs d'applications nouvelles de ces sciences, applications qui devront donner des résultats de beaucoup supérieurs à ceux obtenus jusque-là.

Prix Houllevigue.

Prix Caméré.

Prix Jérôme Ponti.

1911

Prix Damoiseau.

Prix Fontannes. — Ce prix sera décerné à l'auteur de la meilleure publication paléontologique.

Prix Serres. — Décerné au meilleur Ouvrage sur l'Embryologie générale appliquée autant que possible à la Physiologie et à la Médecine.

Prix Chaussier. — Décerné à l'auteur du meilleur Ouvrage, soit sur la Médecine légale, soit sur la Médecine pratique, qui aura paru pendant les quatre années qui auront précédé le jugement de l'Académie.

Prix Jean Reynaud. — Décerné à l'auteur du

Travail le plus méritant qui se sera produit pendant une période de cinq ans.

Prix du Baron de Joest. — Décerné à celui qui, dans l'année, aura fait la découverte ou écrit l'Ouvrage le plus utile au bien public.

1912

Prix Parkin. — Sur les effets de l'action volcanique dans la production de maladies épidémiques dans le monde animal et le monde végétal, et dans celle des ouragans et des perturbations atmosphériques anormales.

1913

Prix Bigot de Morogues. — Décerné à l'auteur de l'Ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'Agriculture en France.

Prix Estrade-Delcros.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 18 NOVEMBRE 1907.

Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts. *Inventaire général des richesses d'art de la France. Province. Monuments religieux.* Tome IV. Paris, Plon-Nourrit et Cie, 1907; 1 vol. in-4°. (Offert par M. le Sous-Secrétaire d'État des Beaux-Arts.)

A Upsal, Compte rendu des fêtes du bicentenaire de la naissance de Linné, par le prince ROLAND BONAPARTE. S. l. n. d.; 1 fasc. in-12. (Hommage de l'auteur.)

État actuel de la Science électrique: phénomènes, applications, théories, par DEVAUX-CHARBONNEL; Préface de H. POINCARÉ, Membre de l'Institut. Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908; 1 vol. in-8°. (Présenté en hommage par M. Poincaré.)

Calcul graphique et Nomographie, par M. D'OCAGNE, avec 146 fig. dans le texte. Paris, Octave Doin, 1908; 1 vol. in-12. (Présenté par M. Humbert.)

Les industries électrochimiques, Traité pratique de la fabrication électrochimique des métalloïdes et de leurs composés..., par JEAN ESCARD. Paris, Ch. Béranger, 1907; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Violle.)

Chaudières et machines des bâtiments de guerre, par HENRY CARALP. 1re Partie: *Chaudières;* 2e Partie: *Machines.* 2e édition. Paris, Augustin Challamel, 1903-1908; 2 vol. in-8°. (Présenté par M. Bertin, pour le Concours du prix Plumey de 1908.)

Revue de Géographie, publiée sous la direction de M. CH. VÉLAIN. Tome I, année 1906-1907. Paris, Ch. Delagrave; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. de Lapparent.)

Mission Chari-Lac Tchad, 1902-1904. *L'Afrique centrale française. Récit du voyage de la Mission,* par AUG. CHEVALIER. Paris, A. Challamel, 1908; 1 vol. in-4°. (Présenté par M. Edmond Perrier, pour le Concours du prix Delalande-Guérineau de 1908.)

Statistique internationale du mouvement de la population d'après les registres d'état civil. Résumé rétrospectif depuis l'origine des statistiques de l'état civil jusqu'en 1905. (Publiée par le Ministère du Travail et de la Prévoyance sociale. Direction du Travail. Statistique générale de la France.) Paris, Imprimerie nationale, 1907; 1 vol. in-4°.

Notice sur les travaux scientifiques de M. B. BAILLAUD, Correspondant de l'Institut. Toulouse, Édouard Privat, 1907; 1 fasc. in-4°.

Notice sur les travaux scientifiques de M. PIERRE TERMIER. Paris, Gauthier-Villars, 1903; 1 fasc. in-4°.

Supplément à la Notice sur les travaux scientifiques de M. PIERRE TERMIER. Paris, Gauthier-Villars, s. d.; 1 fasc. in-4°.

Unterkreide (Palæocretacicum), von W. KILIAN; Lieferung 1 : *Allgemeines über Palæocretacicum; Unterkreide im südöstlichen Frankreich*, Einleitung; mit 2 Kartenbeilagen und 7 Textabbildungen. (*Lethæa geognostica*; 2e Partie : *Das Mesozoicum*; Tome III : *Kreide*; 1er fascicule.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907; 1 fasc. in-4°. (Hommage de l'auteur.)

Histolyse, sans phagocytose, des muscles vibrateurs du vol, chez les reines des Fourmis, par M. CHARLES JANET. (Extr. des *Comptes rendus*, t. CXLIV, p. 393; Paris, 18 février 1907.) 1 fasc. in-4°.

Histogenèse du tissu adipeux remplaçant les muscles vibrateurs histolysés après le vol nuptial, chez les reines des Fourmis, par M. CHARLES JANET. (Extr. des *Comptes rendus*, t. CXLIV, p. 1070; Paris, 13 mai 1907.) 1 fasc. in-4°.

Exposicion sumaria de las teorias matemáticas, por el Dr ZOEL G. DE GALDEANO. Saragosse, 1907; 1 vol. in-8°. (Hommage de l'auteur.)

Algunas consideraciones filosofia y enseñanza de la matemática, por el Dr ZOEL G. DE GALDEANO. Saragosse, 1907; 1 fasc. in-8°. (Hommage de l'auteur.)

OUVRAGES REÇUS DANS LA SÉANCE DU 25 NOVEMBRE 1907.

Tichonis Brahæ Astronomiæ instauratæ Mechanica, Wandesburgi anno 1598; in memoriam reformatoris astronomiæ practicæ inclitissimi 300 abhinc annos defuncti hoc opus ejus celeberrimum ad fidem editionis principis edendum curavit et præfatus est B. HASSELBERG. Stockholm, 1901. (Présenté par M. Henri Becquerel. Hommage de M. B. Hasselberg.)

Études sur les mouvements d'eau qui peuvent se produire au contact et au voisinage d'une paroi plane verticale. Application à la détermination des efforts exercés par les lames sur les parois des ouvrages des ports, par MM. GEORGES FORTAN et MAURICE LE BESNERAIS. Port de Brest, années 1904-1906; 1 vol. in-4° autographié. (Présenté par M. Bertin, pour le Concours du prix Plumey de 1908.)

Deuxième Congrès des Jardins alpins, tenu à Pont-de-Nant (Vaud), le 6 août 1907. Genève, W. Kündig et fils; 1 fasc. in-8°. (Présenté en hommage par le prince Roland Bonaparte.)

Bureau central météorologique. *Rapport de la Conférence météorologique internationale. Réunion d'Innsbruck*, 1905. Paris, Imprimerie nationale, 1907; 1 vol. in-8°.

Icones mycologicæ, par M. BOUDIER; 4e série, livraison 16. Paris, Paul Klincksieck, novembre 1907; 1 fasc. de feuilles et de planches in-4°. (Hommage de l'auteur.)

Sur une dent d'origine énigmatique, par M. DE ROTHSCHILD et H. NEUVILLE. Paris, Schleicher frères, 1907; 1 fasc. in-8°.

Arithmétique et Algèbre d'après Pythagore, par P.-L. MONTEIL. Paris, L. Vitrebert, s. d.; 1 fasc. in-4°. (Hommage de l'auteur.)

Le principe d'inertie, par DE MONTCHEUIL. (Extr. de la *Revue des Questions scientifiques,* octobre 1907.) Bruxelles, Joseph Polleunis, 1907; 1 fasc. in-8°.

Memoria annual del Instituto municipal de Higiene, por M.-O. TOMAYO y C.-A. GARCIA. Lima, 1906; 1 vol. in-4°.

Memorias de la Real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales de Madrid; t. XXV. Madrid, 1907; 1 vol. in-4°.